

一体化课改教材

多媒体 技术

主编 邓宁

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

多媒体技术是一门前景十分广阔的综合性计算机应用技术,是基于计算机、通信和电子技术发展起来的新型专业领域,是目前高效率地掌握知识获取信息、利用信息、传播信息的有效手段。它的兴起给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了方向性的革命,给人们的工作、生活和娱乐产生了深刻的影响,引起了信息、出版等诸多领域的革新。

本书从多媒体的发展及特征、多媒体计算机系统组成出发,讲述了音频、图像、视频、动画等常见多媒体在计算机中的具体应用,按照“媒体是基础、应用是重点”的思路,让读者在熟悉多媒体技术理论,掌握多媒体制作技术,进而独立进行多媒体产品的开发和制作。

本书可作为高级技工学校、技师学院相关专业的正式教材,也可供多媒体制作爱好者学习使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术 / 邓宁主编. —北京: 电子工业出版社, 2016.1
ISBN 978-7-121-27959-1

I. ①多… II. ①邓… III. ①多媒体技术 IV. ①TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 317948 号

策划编辑: 祁玉芹

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

装 订: 中国电影出版社印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14 字数: 341 千字

版 次: 2016 年 1 月第 1 版

印 次: 2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 29.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前言

P R E F A C E

多媒体技术是一门前景十分广阔的综合性计算机应用技术，是基于计算机、通信和电子技术发展起来的新型专业领域，是目前高效率地掌握知识获取信息、利用信息、传播信息的有效手段。它的兴起给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了方向性的革命，给人们的工作、生活和娱乐产生了深刻的影响，引起了信息、出版等诸多领域的革新。

多媒体系统的应用以极强的渗透力进入人们生活的各个领域，如游戏、教育、档案、图书、娱乐、艺术、股票债券、金融交易、建筑设计、家庭、通信等，结合着现代互联网+的发展模式，多媒体技术正在多个领域发挥着越来越重要的作用。

本书从多媒体的发展及特征、多媒体计算机系统组成出发，讲述了音频、图像、视频、动画等常见多媒体在计算机中的具体应用，按照“媒体是基础、应用是重点”的思路，让读者在熟悉多媒体技术理论，掌握多媒体制作技术，进而独立进行多媒体产品的开发和制作。

本书的出版得到“北京市技工院校和民办职业技能培训机构教师六项培养计划一体化课程负责人和一体化教师团队”项目资助，同时本书在编写过程中也得到了编者单位北京市应用高级技工学校的大力支持与帮助，在此，对为本书的编写提供帮助的领导、同事、朋友表示深深的谢意！

由于作者水平有限和时间仓促，难免有错误和不妥之处，请广大读者批评指正。

编者
2015 年 11 月

目 录

C O N T E N T S

第 1 章 多媒体技术认知	1
1.1 多媒体技术发展及其特点	1
1.2 多媒体计算机系统的组成	10
1.3 多媒体系统的关键技术	25
1.4 本章小结	34
第 2 章 办公文档处理	35
2.1 办公文本文档处理基础	35
2.2 OCR 识别技术	48
2.3 PDF 文件处理	57
2.4 电子书制作	60
2.5 PPT 制作进阶	63
2.6 本章小结	74
第 3 章 平面图形图像制作	75
3.1 平面图像处理基础	75
3.2 数码照片拍摄与构图	87
3.3 数码图片的后期处理	97
3.4 宣传海报制作	112
3.5 本章小结	119
第 4 章 音频信息处理	121
4.1 数字音频的基本概念	121
4.2 数字音频的采集和转换	130

4.3	数字音频的编辑处理	138
4.4	本章小结	145
第 5 章	计算机动画制作	146
5.1	动画制作的基本概念	146
5.2	Flash 文字动画制作	156
5.3	Flash 动画短片制作	165
5.4	使用脚本语言进行交互式动画制作	170
5.5	本章小结	181
第 6 章	视频信息处理	183
6.1	数字视频的基本概念	183
6.2	数字视频的采集和转换	197
6.3	数字视频的编辑处理	206
6.4	本章小结	217

第 1 章 多媒体技术认知

※情境描述

多媒体技术是 20 世纪 80 年代发展起来的一门综合技术，虽然发展历史并不长，但已悄然影响到人们的生产方式、生活方式和交互环境。由于多媒体技术不是各种信息媒体的简单复合，它是把文本（Text）、图形（Graphics）、图像（Images）、动画（Animation）和声音（Sound）等信息结合在一起，并通过计算机进行综合处理和控制，能支持完成一系列交互式操作的信息技术。多媒体技术的发展改变了计算机的使用领域，使计算机由办公室、实验室中的专用品变成了信息社会的普通工具，广泛应用于工业生产管理、学校教育、公共信息咨询、商业广告、军事指挥与训练，甚至家庭生活与娱乐等领域。

本章就让我们了解一下什么是多媒体技术，多媒体技术的发展及其技术特点。

※学习目标

- （1）熟悉媒体、多媒体的定义和基本概念；
- （2）熟悉了解多媒体技术的发展应用情况；
- （3）掌握多媒体计算机软硬件组成的基本构成；
- （4）熟悉了解多媒体系统的关键技术。

※建议课时

8 学时

1.1 多媒体技术发展及其特点

※引导文及阅读材料

一、媒体的定义及其分类

在现代人类社会中，信息的表现形式是多种多样的，这些表现形式称为媒体（Media）。一般有两层含义：

(1) 表示信息的逻辑载体,如文字、图形、图像、声音、视频、动画等。

(2) 表示存储信息的实体介质,如纸张、半导体存储器、磁带、磁盘、光盘等。

国际电报电话咨询委员会(CCITT,1993年改组为国际电信联盟ITU)按照信息的获取、存储、传输和显示,曾对媒体做了如下分类。

(1) 感觉媒体(perceptionmedium):指能直接作用于人的感官,使人能直接产生感觉的一类媒体。例如,人类的各种语言、音乐、自然界的各种声音、图形、图像,计算机系统中的文字、数据和文件等都属于感觉媒体。

(2) 表示媒体(representationmedium):是为了加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一种媒体,目的是更有效地将感觉媒体从一地向另外一地传送,便于加工和处理。表示媒体是指各种编码,例如,语音编码、文本编码、图像编码等。

(3) 表现媒体(presentationmedium):是指感觉媒体和用于通信的计算机之间的转换用的一类媒体。例如,键盘、摄像机、光笔、话筒、显示器、喇叭、打印机、扫描仪等。表现媒体又分为输入表现媒体和输出表现媒体。

(4) 存储媒体(storagemedium):用于存放媒体,以便计算机随时处理加工和调用信息编码。例如,软盘、硬盘和CD-ROM等。

(5) 传输媒体(transmissionmedium):是用来将媒体从一处传送到另一处的处理载体。传输媒体是通信的信息载体,例如,双绞线、同轴电缆、光纤等。

二、多媒体

多媒体一词译自20世纪80年代出现的英文单词Multimedia。这是一个复合词,Media即为“媒体”之意。关于多媒体的定义或说法有多种多样,通常所指的多媒体就是各种感觉媒体的组合,也就是声音、图像、图形、动画、文字、数据、文件等各种媒体的组合。

由于多媒体是融合两种以上媒体的人——机交互式信息交流和传播媒体,具有以下特点:

(1) 信息载体的多样性:相对于计算机而言的,即指信息媒体的多样性。

(2) 多媒体的交互性是指用户可以与计算机的多种信息媒体进行交互操作,从而为用户提供更加有效的控制和使用信息的手段。

(3) 集成性是指以计算机为中心综合处理多种信息媒体,它包括信息媒体的集成和处理这些媒体的设备的集成。

(4) 数字化——媒体以数字形式存在。

(5) 实时性——声音、动态图像(视频)随时间变化。

三、多媒体技术

多媒体技术是指通过计算机对文字、数据、图形、图像、动画、声音等多种媒体信息进行综合处理和管理,使用户可以通过多种感官与计算机进行实时信息交互的技术,也就是计算机综合处理多种媒体的技术。

多媒体技术是综合处理多种媒体,多学科与计算机综合应用的技术,它包含了计算机软硬件技术、信号的数字化处理技术、音频视频处理技术、图像压缩处理技术、通信技术、

人工智能和模式识别技术，是在不断发展和完善的多学科综合应用技术。

多媒体技术的发展改变了计算机的使用领域，使计算机由办公室、实验室中的专用品变成了信息社会的普通工具，广泛应用于工业生产管理、学校教育、公共信息咨询、商业广告、军事指挥与训练，甚至家庭生活与娱乐等领域。

四、多媒体技术的发展应用

（一）人类对媒体使用的一些重要事件

多媒体发展中的一些重要事件如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 多媒体发展中的一些重要事件

事 件	年代/人物
使用标记和符号	原始石器时代□
甲骨文字的出现	公元前 1300 年，中国
造纸术出现	东汉时期（公元 105 年），蔡伦
照相机	1839 年，法国，画家达盖尔
电话机	1876 年，美国，贝尔
留声机	1877 年，美国，发明家爱迪生
广播电视	1927 年，英国广播公司，贝尔德
计算机	1946 年，美国，宾夕法尼亚大学
互联网	1969 年，美国，ARPA 国防部研究计划署
WiFi	1996 年，澳大利亚，John O'Sullivan

（二）多媒体技术的发展

多媒体技术是 20 世纪 80 年代中期发展起来的，在国外多媒体产品发展过程中出现了一些具有代表性的多媒体系统。

1. Apple（苹果）公司位图技术。1984 年，美国 Apple（苹果）公司开创了用计算机进行图像处理的先河，在世界上首次使用 Bitmap（位图）概念对图像进行描述，从而实现了对图像进行简单的处理、存储和传送等。Apple（苹果）公司当时研制的 Macintosh 计算机首先使用了位图、窗口、图标等技术，改变了原来计算机只能处理数值、符号的单一操作模式。

2. Commodore 公司的 Amiga 系统。1985 年，美国 Commodore 个人计算机公司率先推出世界上第一台多媒体计算 Amiga，后来不断完善，形成了一个完整的多媒体计算机系列。Commodore 还提供了一个多任务 Amiga 操作系统，它有上下拉的菜单、多窗口、图符和演示管理等功能。（Commodore 是与苹果公司同时期的个人电脑公司，曾经创造过一系列奇迹。但到 1994 年，Commodore 停止生产并宣布破产。）

3. Philips/Sony 公司的 CD-1 系统。1986 年，荷兰 Philips 和日本 Sony 公司联合研制并推出了交互式紧凑光盘系统 CD-1。并公布了 CD-ROM 文件格式，成为 ISO 国际标准。该系统把声音、文字、图形、图像都进行了数字化，并像程序一样放入 650 MB 只读光盘上，用户可以连到电视上显示。

4. Apple 公司的 HyPercard。Apple 公司的 Macintosh 计算机系统具有良好的文字处理和图形特性，因此被广泛用于桌上办公系统。1987 年，HyPercard 及其兼容软件把高质量的音响和活动视频图像加入到 Macintosh 系统中，使之成为多媒体系统。HyPercard 是以卡片为节点的超文本系统，之后 Apple 公司又在 Macintosh 的平台上开发 Quick Time 系统软件，这是多媒体软件平台标准化的重要一步。

5. Intel/IBM 公司的 DVI 系统。1989 年 Intel 和 IBM 推出了 DVI 技术的第一代产品 Action Media 750。1991 年又在美国 Comdex 展示会上推出了第二代 DVI 产品 Action Media2 处理卡。DVI 系统的最大特点是全数字化，它可以把包括视频图像在内的各种多媒体信息数字化和压缩以后存入硬磁盘或 CD-ROM 中，并实时地播放全屏幕、全运动的视频图像，这是目前其他系统还未达到的技术。

20 世纪 90 年代以后，多媒体应用迅速拓宽，为了统一各厂商的多媒体计算机接口标准和协调计算机市场，1990 年由 Microsoft、Philips 和 NEC 等公司组织成立了多媒体计算机联盟 (Multimedia PC Marketing Council)。MPC 联盟规定多媒体计算机 (MPC, Multimedia Personal Computer) 包括 5 个基本组成部件：个人计算机 (PC)、光盘驱动器 (CD-ROM)、声卡、Windows 操作系统、音箱或耳机。同时对主机的 CPU 性能，内存 (RAM) 的容量，硬盘的容量以及屏幕显示能力也有相应的限定。

1990 年 MPC 联盟建立多媒体计算机硬件系统的最低功能标准，制定了 MPC-1 版本，确定了多媒体 PC 机硬件配置的最低要求。到 1995 年，随着 MPC-3 标准推出，多媒体计算机的性能标准有了大幅度的提高和完善，人们在计算机上可以看到高品质的视频图像，也能听到 CD 音质的声音，MPC 标准如表 1.1.2 所示。多媒体各种标准的制定和应用极大地推动了多媒体产业的发展，很多多媒体标准和实现方法已做到芯片级，并作为成熟的商品投入市场，标志着多媒体产业走向成熟。图 1.1.1 所示为多媒体促进通信、娱乐和计算机的融合示意图。

表 1.1.2 MPC 标准

项 目	MPC-1	MPC-2	MPC-3
制定时间	1990	1993 年	1995 年
CPU	80386SX/16 MHz	80486SX/25 MHz	Pentium/75 MHz
RAM	2 MB	4 MB	8 MB
硬盘	30 MB	160 MB	540 MB
CD-ROM	数据传输速率：150kb/s 最大寻址时间：1s	数据传输速率：300kb/s 最大寻址时间：0.4s	数据传输速率：600kb/s 最大寻址时间：0.25s
声卡	量化精度：8 位 取样频率：11.025 kHz	量化精度：16 位 取样频率：44.1 kHz	量化精度：16 位 取样频率：44.1 kHz 波形表合成技术
显卡	VGA：640 × 480 16 色	Super VGA：640 × 480 65536 (2 ¹⁶) 色	Super VGA：640 × 480 65536 (2 ¹⁶) 色视频播放
I/O 端口	MIDI 接口、串行接口、并行接口、 游戏杆接口	同 MPC-1	同 MPC-1
系统软件	Windows .3.0	Windows .3.1	Windows .3.11

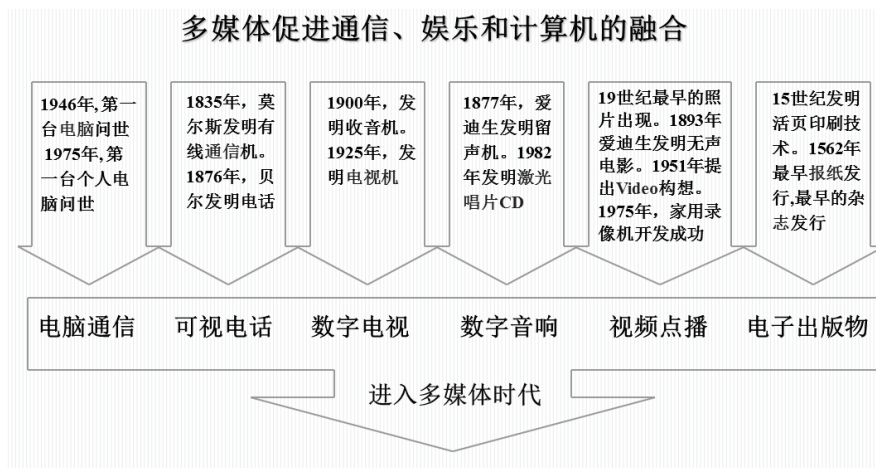


图 1.1.1 多媒体促进通信、娱乐和计算机的融合示意图

（三）多媒体技术的发展趋势

伴随着社会信息化步伐的加快，特别是近年来兴起的全球范围“信息高速公路”热潮的推动，多媒体的发展和应用前景将更加广阔。

1. 分布式、网络化、协同工作的多媒体系统。在当前形式下，有线电视网、通信网和因特网这三网正在日趋统一，各种多媒体系统尤其是基于网络的多媒体系统，如可视电话系统、点播系统、电子商务、远程教学和医疗等将会得到迅速发展。一个多点分布、网络连接、协同工作的信息资源环境正在日益完善和成熟。

2. 三电（电信、电脑、电器）通过多媒体数字技术将相互渗透融合。多媒体技术的进一步发展将会充分地体现出多领域应用的特点，各种多媒体技术手段将不仅仅是科研工作的工具，而且还可以是生产管理的工具、生活娱乐的方式。如欣赏声像图书馆的各种资料、阅读电子杂志、向综合信息中心咨询、电子购物等。另外，还可以采用多媒体信息形式的远程通信，虽然相距遥远，但其交谈和合作的感受却如同相聚一室。

3. 以用户为中心，充分发展交互多媒体和智能多媒体技术与设备。对于未来的多媒体系统，人类可用日常的感知和表达技能与其进行自然的交互，系统本身不仅能主动感知用户的交互意图，而且还可以根据用户的需求做出相应的反应，系统本身会具有越来越高的智能性。

※学习思考练习

一、读多媒体技术的发展历史，你印象最深刻的事情是？

二、根据 CCITT 对媒体的定义，媒体可以分为哪五类？

三、图 1.1.2 为由 CIC 网络口碑（IWOM）研究和咨询公司发布的 2014 中国社会化媒

体格局图，你能说说这里所提到的媒体是什么含义吗？



图 1.1.2 CIC 发布的 2014 中国社会化媒体格局图

※延伸阅读

一、多媒体技术发展历史中的一些重要事件

多媒体技术初露端倪肯定是 X86 时代的事情，如果真的要硬件上来印证多媒体技术全面发展的时间的话，准确地说应该是在 PC 上第一块声卡出现后。早在没有声卡之前，显卡就已经出现了，至少显示芯片已经出现了。显示芯片的出现自然标志着电脑已经初具处理图像的能力，但是这不能说明当时的电脑可以发展多媒体技术，20 世纪 80 年代声卡的出现，不仅标志着电脑具备了音频处理能力，也标志着电脑的发展终于开始进入了一个崭新的阶段：多媒体技术发展阶段。1988 年 MPEG（Moving Picture Expert Group，运动图像专家小组）的建立又对多媒体技术的发展起到了推波助澜的作用。进入 20 世纪 90 年代，随着硬件技术的提高，自 80486 以后，多媒体时代终于到来。

自 20 世纪 80 年代之后，多媒体技术发展之速可谓让人惊叹不已。不过，无论在技术上多么复杂，在发展上多么混乱，似乎有两条主线可循：一条是视频技术的发展，一条是音频技术的发展。从 AVI 出现开始，视频技术进入蓬勃发展时期。这个时期内的三次高潮主导者分别是 AVI、Stream（流格式）以及 MPEG。AVI 的出现无异于为计算机视频存

储奠定了一个标准，而 Stream 使得网络传播视频成为了非常轻松的事情，那么 MPEG 则是将计算机视频应用进行了最大化的普及。而音频技术的发展大致经历了两个阶段，一个是以单机为主的 WAV 和 MIDI，一个就是随后出现的形形色色的网络音乐压缩技术的发展。

1990 年 11 月 27 日，微软联合 Philips、NEC 等 10 家个人电脑兼容机厂商，共同召开了多媒体大会，制定出多媒体个人电脑的标准，该标准确定了微处理器、CD-ROM、声卡、鼠标和视窗软件等规格。“PC”从此演变成了“MPC”——多媒体电脑。但在 20 世纪 60 年代中期以前，“电脑”一词中并没有光驱、声卡、鼠标的概念，而这三者却是多媒体电脑的必备支撑硬件，没有它们的电脑是称不上“多媒体电脑”的。

1. 光盘与光盘机

1977 年，IBM 公司董事长弗兰克·卡利曾经秘密制定过一个研究家用电脑的“城堡”计划，在实施该计划时，“城堡”小组想到了光盘：他们试图在家用电脑中内置一套可以播放 10 小时电影的“影碟”装置。可惜由于种种原因，IBM 公司的“影碟梦”不久就破灭了。

历史性的发明机遇降临到了荷兰的飞利浦公司。其实早在 1968 年，飞利浦的负责人柯伦漠（P.Kramer）就想用光而不是电磁方式来记录和放映电影了。经过努力，柯伦漠小组制作出了一张光盘，并按设计装配了电子设备和光照设备（即光盘机），但试验没有取得预期的效果。经过分析研究，柯伦漠想到了采用更明亮、光束更集中的光源——激光发射器（人类第一束激光是西奥多·梅曼 1960 年 5 月在美国加利福尼亚的休斯空军实验室取得的），并最终成功地在屏幕上画出了棋盘方格黑白图像。

但当时的光盘直径有 30 厘米，相当于后来市场上出现的 LD 激光大碟。几经努力，欧腾斯于 1978 年把光盘直径缩小到了 12 厘米，这就是后来所有光盘都被称为 CD（CompactDisc，压缩唱片）的来由。因此，欧腾斯是世界上做出 CD 光盘的第一人。1982 年，飞利浦与日本索尼公司共同制定了 CD 光盘的标准，即 ISO9660 标准，该标准规定了 CD 光盘的容量为 650MB，可存储 74 分钟的电影；1985 年两公司又联合发表了只读光盘的标准，从而导致多媒体电脑的关键器件 CD-ROM 的诞生。从 1985 年到 1995 年，光盘技术发展迅速，依次出现了交互式紧凑光盘 CD-I、可反复读写的磁光盘 CD-MO 等多种类型，直至 DVD-ROM（高密度激光视盘，可存储长达 135 分钟的电影），现在则已有了可擦写式的 DVD-RW 光盘。

前面提到的光盘机就是目前计算机光驱的“前世”，它最初也是由飞利浦公司在研制光盘的同时期开发的，其工作原理是：由激光管发出激光束，通过透镜集成微斑，自动跟踪寻找光盘盘面上信息坑的轨迹，再经过反射，由光电管接收并转化成二进制信号。但这些设备体积大，结构复杂，虽经欧腾斯小组不断努力，缩小后的光盘机体积仍有近 1 立方米。在与索尼合作之初，飞利浦将他们的光盘机带了过去。经过两公司的通力合作，终于使光盘机实现了小型化，小型化后的光盘机的电子元件从 800 个减少到了 200 个，含有超小型激光管的读写机构也减少到了 6 个组件。

2. 声霸卡与创新公司

多媒体电脑离不开声卡的支持，因为声卡能够实现声波与数字信号相互转换，使多媒体电脑发出逼真的音效。1986 年，一位加拿大音乐教师与日本雅马哈乐器公司合作发明了

“魔奇声卡”（Adlib），这是声卡的“鼻祖”，它采用了调频法（FM），用若干正弦波合成来模拟乐器的声音。但真正使声卡为民众接受的却是“声霸卡”。

“声霸卡”的发明人沈望傅是新加坡创新科技公司的董事会主席，图 1.1.3 所示，他是带着儿时的“钢琴梦”与对电脑的“痴迷”而走进“声卡”世界的。1981 年，26 岁的沈望傅用 1 万新加坡元在一间仅 10 平方米的小屋里创办了“创新科技公司”（Creative），开始为多媒体电脑研制声卡，但出师不利。因此，沈望傅于 1988 年 8 月来到美国并新建了创新实验室。当时，由于“魔奇声卡”已有了一定的市场基础，因此沈望傅只能另出奇兵，他在声卡中增加了一组特别的脉冲编码调制 PCM 电路，这就使音响效果变得格外逼真。

1989 年，“创新”的第一款“声霸卡”迅速占领美国电脑市场，引发了美国风云乍起的多媒体浪潮；1991 年创新推出的另一款有 20 复音立体声音效的“超级声霸卡”（SBPro）被业界捧为多媒体电脑的音响标准。而此后推出的采用波表合成技术的新一代声霸卡 AWE32 和 AWE64 多年一直占据着多媒体个人电脑音响效果的重要位置，图 1.1.4 所示为创新公司的声霸卡。

近年由于其他音效标准的出现，加上主板内置音效的流行，令声霸卡 Sound Blaster 的地位不如往日。现在 Sound Blaster 主要生产较高价的声卡产品，提供 3D 立体声等特殊音效。



图 1.1.3 沈望傅（新加坡最佳商人奖，祖籍福建）



图 1.1.4 创新公司的声霸卡

3. 鼠标

鼠标是多媒体电脑的一种必备输入设备,美国科学家道格拉斯·恩格巴特(D.Engelbart)于20世纪60年代初参加某个会议时在纸上画出了一种在底部使用两个互相垂直的轮子来跟踪动作的装置草图,这就是鼠标的雏形。图1.1.5所示是恩格巴特的照片,他设计这个装置的初衷是用来代表键盘繁琐的指令输入,以使计算机的操作更加简便。1964年,恩格巴特在对该装置的构思进行完善后,动手制作出了第一个样品。1968年,在美国旧金山秋季联合计算机会议上,恩格巴特用这个样品操纵了一台远在25英里之外的原始大型机。这历史性的一幕,后来被拍成了电影。因此,恩格巴特也就被称为“鼠标之父”。这只鼠标需要外置电源供电方可正常工作,其次外壳用木头雕刻而成,仅有一个按键,其底部安装着金属滚轮,用来控制光标的移动。1970年获得专利时,该小装置的名称是“显示系统X-Y位置指示器”,而非“鼠标”。

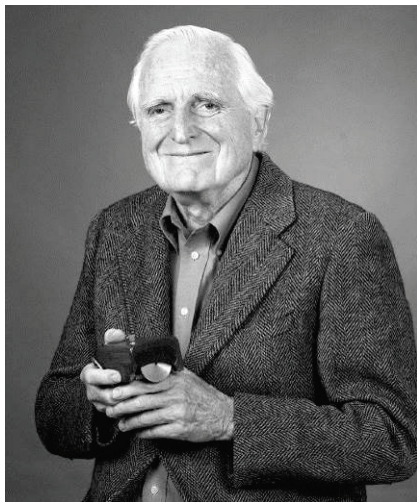


图 1.1.5 道格拉斯·恩格巴特 (D.Engelbart)

1983年苹果公司受仙童公司STAR计算机的启发,在其当年推出的Lisa电脑上第一次使用了鼠标作为GUI界面操作工具,这就进一步把鼠标介绍给了人们,让人们认识到了鼠标的作用。这一时期的鼠标是老式的机械式鼠标,但鼠标球已取代了不灵活的单滚球,单键设计也被更加灵活的双键/三键所取代,可供电的标准RS232串行口设计取代了早期的独立接口,现代鼠标的基本结构已经成型。

在整个20世纪80年代,鼠标技术的发展是非常迅猛的,如1982年罗技公司发明了第一款光机鼠标,光机结构是鼠标发展史上最大的发明;1984年又是罗技公司发明了第一款无线鼠标。此后,鼠标与计算机的连接方式也呈多样化了,有串口鼠标、PS/2鼠标和USB鼠标等多种类型。

而罗技公司,也是从OEM、ODM贴牌生产鼠标起步的一家瑞士公司,如今已经成为全球最著名的电脑周边设备供应商,2005年的营业收入达到18亿美元。而据国际数据公司数据:自1982年罗技起家至2004年,全球生产的9亿台个人台式电脑中有55%配备了罗技鼠标,世界排名前20位的电脑厂商都是它的客户,图1.1.6所示为罗技无线鼠标。



图 1.1.6 罗技无线鼠标

1.2 多媒体计算机系统的组成

※引导文及阅读材料

一、多媒体系统的组成

能够处理多种媒体信息的计算机系统称为多媒体计算机系统，多媒体计算机系统主要有多媒体硬件和多媒体软件两大部分组成，如图 1.2.1 所示。

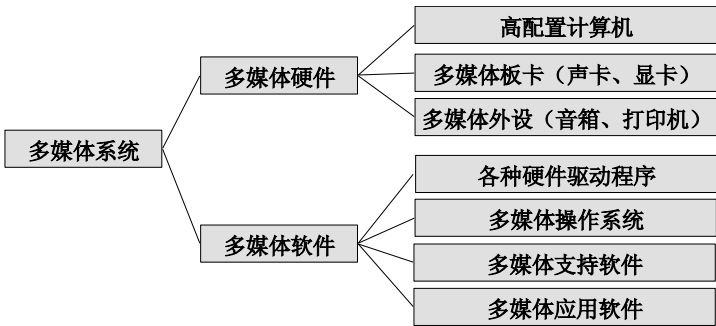


图 1.2.1 多媒体计算机系统的组成

二、多媒体计算机硬件系统

多媒体计算机硬件系统主要包括通用计算机，能够接收和播放多媒体信息的输入输出

设备,各种多媒体适配板卡,通信传输设备及接口装置,图 1.2.2 所示为多媒体计算机硬件系统示意图。

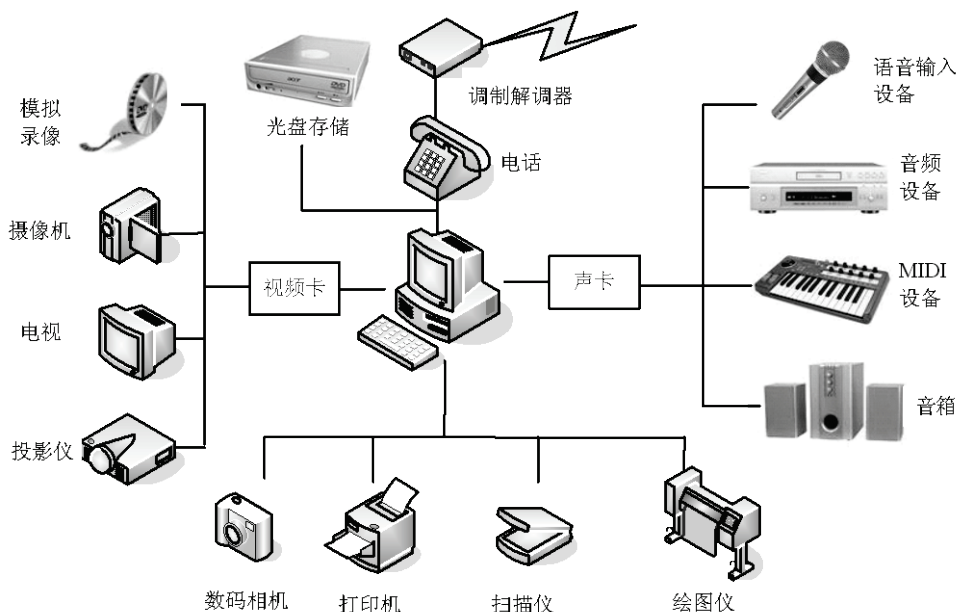


图 1.2.2 多媒体计算机硬件系统示意图

（一）多媒体计算机

计算机是 20 世纪最先进的科学技术发明之一,1946 年 2 月 14 日,由美国军方定制的第一台电子计算机“电子数字积分计算机”(ENIAC Electronic Numerical And Calculator)在美国宾夕法尼亚大学问世。ENIAC(中文名:埃尼阿克)是美国奥伯丁武器试验场为了满足计算弹道需要而研制成的,这台计算机使用了 17840 支电子管,大小为 80 英尺×8 英尺,重达 28t(吨),功耗为 170kW,其运算速度为每秒 5000 次的加法运算,造价约为 487000 美元。ENIAC 的问世具有划时代的意义,表明电子计算机时代的到来。在以后 60 多年里,计算机技术以惊人的速度发展,个人计算机一词源自 1977 年 Apple II 个人用计算机及 1981 年 IBM 的第一部桌上型计算机型号 PC,如图 1.2.3 所示,个人计算机由硬件系统和软件系统组成,是一种能独立运行,完成特定功能的设备,它不需要共享其他计算机的处理、磁盘和打印机等资源也可以独立工作。从台式机(或称台式计算机、桌面电脑)、笔记本电脑到上网本和平板电脑以及超文本等都属于个人计算机的范畴。



图 1.2.3 Apple II 个人计算机

所谓多媒体个人电脑（Multimedia Personal Computer, MPC）就是具有多媒体处理功能的个人计算机，它的硬件结构与一般所用的个人机并无太大的差别，只不过是多了一些软硬件配置而已。一般用户如果要拥有 MPC 大概有两种途径：一是直接购买具有多媒体功能的 PC 机；二是在基本的 PC 机上增加多媒体套件而构成 MPC。其实，现今用户所购买的个人电脑绝大多都具有了多媒体应用功能，图 1.2.4 所示为常见的家用多媒体台式电脑。



图 1.2.4 常见家用多媒体台式电脑

（二）多媒体计算机的内部硬件设备

多媒体计算机发展到现在，其内部零部件都有了很大的变化，但其工作原理却没有变，其中包括主板、CPU、内存、硬盘、显卡、声卡及显示器、键盘鼠标，等等。下面将简单的介绍组成电脑的各个零部件。

1. 计算机主板

电脑机箱主板，又叫主机板（mainboard）、系统板（system board）或 motherboard；它分为商用主板和工业主板两种。它安装在机箱内，是微机最基本的也是最重要的部件之一。主板能提供一系列接合点，供处理器、显卡、声效卡、硬盘、存储器、对外设备等设备接合。它们通常直接插入有关插槽，或用线路连接。主板上最重要的构成组件是芯片组（Chipset）。而芯片组通常由北桥和南桥组成，也有些以单片机设计，增强其性能。

主板结构分为 AT、Baby-AT、ATX、Micro ATX、LPX、NLX、Flex ATX、EATX、WATX 以及 BTX 等结构，图 1.2.5 所示为主板样例图，图 1.2.6 所示为主板侧面图。其中，AT 和 Baby-AT 是多年前的老主板结构，已经淘汰；而 LPX、NLX、Flex ATX 则是 ATX 的变种，多见于国外的品牌机，国内尚不多见；EATX 和 WATX 则多用于服务器/工作站主板；ATX 是市场上最常见的主板结构，扩展插槽较多，PCI 插槽数量在 4~6 个，大多数主板都采用此结构；Micro ATX 又称 Mini ATX，是 ATX 结构的简化版，就是常说的“小板”，扩展插槽较少，PCI 插槽数量在 3 个或 3 个以下，多用于品牌机并配备小型机箱；而 BTX 则是英特尔制定的最新一代主板结构，但尚未流行便被放弃，继续使用 ATX。

芯片组（Chipset）是主板的核心组成部分，几乎决定了这块主板的功能，进而影响到整个电脑系统性能的发挥。按照在主板上的排列位置的不同，通常分为北桥芯片和南桥芯片。北桥芯片提供对 CPU 的类型和主频、内存的类型和最大容量、ISA/PCI/AGP 插槽、ECC 纠错等支持。南桥芯片则提供对 KBC（键盘控制器）、RTC（实时时钟控制器）、USB（通用串行总线）、Ultra DMA/33（66）EIDE 数据传输方式和 ACPI（高级能源管理）等的支持。其中北桥芯片起着主导性的作用，也称为主桥（Host Bridge）。

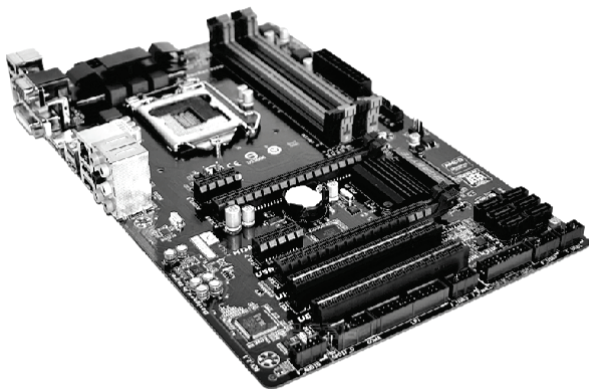


图 1.2.5 主板样例图（技嘉 B85M-D3V）

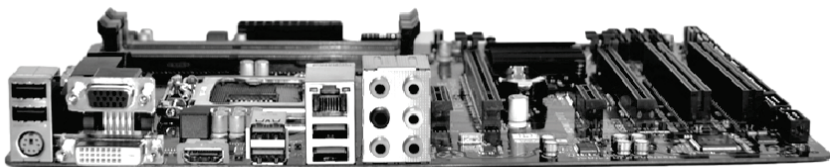


图 1.2.6 主板侧面图（技嘉 B85M-D3V）

表 1.2.1 主板技嘉 B85M-D3V 主要参数

适用 CPU 类型：Intel	Intel CPU 接口：LGA1150	芯片组：B85
主板结构：Micro ATX	是否支持显示输出：支持	显示接口：VGA+DVI
多显卡支持：不支持	内存类型：DDR3	内存通道：双通道
最大内存容量：16GB	是否支持磁盘阵列：支持	功能接口类型：USB 3.0 SATA3
售后服务：全国联保	上市时间：2013 年	适用对象：台式机

2. CPU

中央处理器（CPU，Central Processing Unit）是一块超大规模的集成电路，图 1.2.7 所示为 Intel CPU 正反面图，是一台计算机的运算核心（Core）和控制核心（Control Unit）。它的功能主要是解释计算机指令以及处理计算机软件中的数据。

CPU 主要包括运算器（算术逻辑运算单元，ALU，Arithmetic Logic Unit）和高速缓冲存储器（Cache）及实现它们之间联系的数据（Data）、控制及状态的总线（Bus）。它与内部存储器（Memory）和输入/输出（I/O）设备合称为电子计算机三大核心部件。

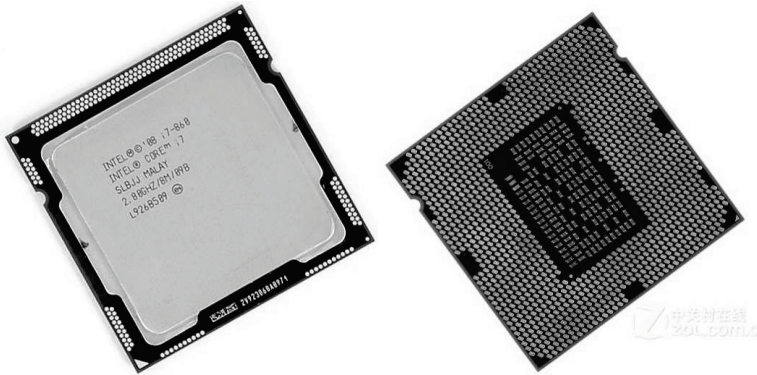


图 1.2.7 Intel CPU 正反面图

表 1.2.2 CPU I5 4590 主要参数

品牌：Intel/英特尔	适用对象：台式机	Intel 型号：I5 4590 盒装
核心数：四核心	接口类型：LGA 1150	CPU 主频：3.3GHz
二级缓存容量：1MB	三级缓存容量：6MB	芯片制程：22nm
TDP 功率：84W	参考价格：1200 元（2015 年 9 月）	

3. 内存

内存是计算机中重要的部件之一，它是与 CPU 进行沟通的桥梁。计算机中所有程序的运行都是在内存中进行的，因此内存的性能对计算机的影响非常大。内存（Memory）也被称为内存储器，其作用是用于暂时存放 CPU 中的运算数据，以及与硬盘等外部存储器交换的数据。只要计算机在运行中，CPU 就会把需要运算的数据调到内存中进行运算，当运算完成后 CPU 再将结果传送出来，内存的运行也决定了计算机的稳定运行。

内存是由内存芯片、PCB 电路板、金手指等部分组成的，以金士顿 4GB 内存为例，其

结构如图 1.2.8 所示，主要参数如表 1.2.3 所示。

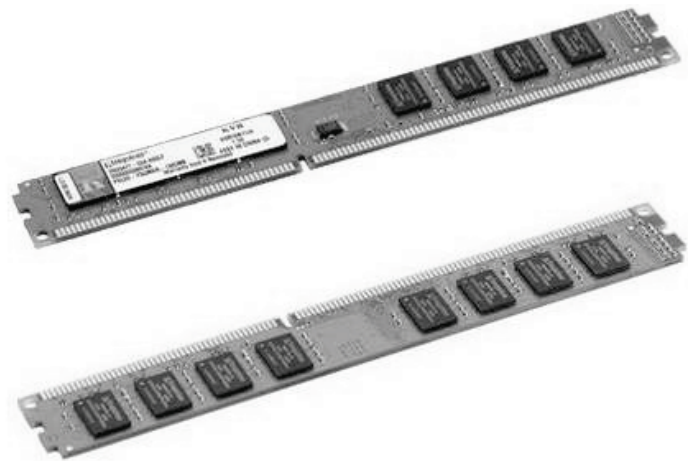


图 1.2.8 内存条正反面图示意图

表 1.2.3 内存条参数

品牌：Kingston/金士顿	适用对象：台式机	内存容量：4GB
内存频率：1600MHz	组合形式：单条	传输类型：DDR3
参考价格：160 元（2015 年 9 月）		

4. 硬盘

硬盘是电脑主要的存储媒介之一，主要有固态硬盘（SSD 盘，新式硬盘）、机械硬盘（HDD 传统硬盘）两大类，图 1.2.9 所示为机械硬盘示意图，表 1.2.4 所示为固态硬盘和机械硬盘参数对比。SSD 采用闪存颗粒来存储，轻便防震价格高，而 HDD 采用磁性碟片来存储，容量大，价格相对便宜。有些硬盘厂商研究集合固态硬盘和机械硬盘优势的混合硬盘，只是还没有广泛推广。



图 1.2.9 机械硬盘示意图

表 1.2.4 固态硬盘和机械硬盘参数对比

类 别	机械硬盘	类 别	固态硬盘
品牌	希捷 Seagate	品牌	闪迪
型号	ST2000DM001	型号	SDSSDHII-240G-Z25
适用范围	3.5 寸台式机硬盘	适用范围	2.5 英寸笔记本硬盘
接口类型	ATA 3（6 Gb/s）向下兼容	接口类型	SATA 3（6 Gb/s）向下兼容
容量	2TB	容量	240GB
缓存	64MB	读写速度	读 550MB/s 写 500MB/s
转速	7200 转	颗粒	SanDisk 1Ynm, X3 ABL, Toggle
启动电流	2.5A	特性	nCache 2.0 技术增强了速度和耐久性
参考价格	450 元（2015 年 9 月）	参考价格	569 元（2015 年 9 月）

5. 显卡

显卡（Video card，Graphics card）全称显示接口卡，又称显示适配器，是计算机最基本配置、最重要的配件之一。显卡作为电脑主机里的一个重要组成部分，是电脑进行数模信号转换的设备，承担输出显示图形的任务。显卡接在电脑主板上，它将电脑的数字信号转换成模拟信号让显示器显示出来，同时显卡还有图像处理能力，可协助 CPU 工作，提高整体的运行速度，对于从事专业图形设计的人来说显卡非常重要。

显卡图形芯片供应商主要有 AMD（超微半导体）和 Nvidia（英伟达）两家。显卡在使用方式上来说又分为独立显卡和集成显卡两类。独立显卡是指将显示芯片、显存及其相关电路单独做在一块电路板上，自成一体而作为一块独立的板卡存在，它需占用主板的扩展插槽（ISA、PCI、AGP 或 PCI-E）。独立显卡按接口类型分为 ISA 显卡、PCI 显卡、AGP 显卡、PCI-E 显卡等，ISA 显卡、PCI 显卡已经淘汰，AGP 显卡也面临淘汰，PCI-E 显卡是现在正在流行的显卡，它的接口传输速度最快。独立显卡单独安装有显存，一般不占用系统内存，在技术上也较集成显卡先进得多，比集成显卡能够得到更好的显示效果和性能，容易进行显卡的硬件升级；其缺点是系统功耗有所加大，发热量也较大，需额外花费购买显卡的资金，图 1.2.10 所示为独立显卡示意图。

集成显卡是将显示芯片、显存及其相关电路都做在主板上，与主板融为一体；集成显卡的显示芯片有单独的，但现在大部分都集成在主板的北桥芯片中；一些主板集成的显卡也在主板上单独安装了显存，但其容量较小，目前绝大部分的集成显卡均不具备单独的显存，需使用系统内存来充当显存，其使用量由系统自动调节；集成显卡的显示效果与性能较差，不能对显卡进行硬件升级；其优点是系统功耗有所减少，不用花费额外的资金购买显卡。

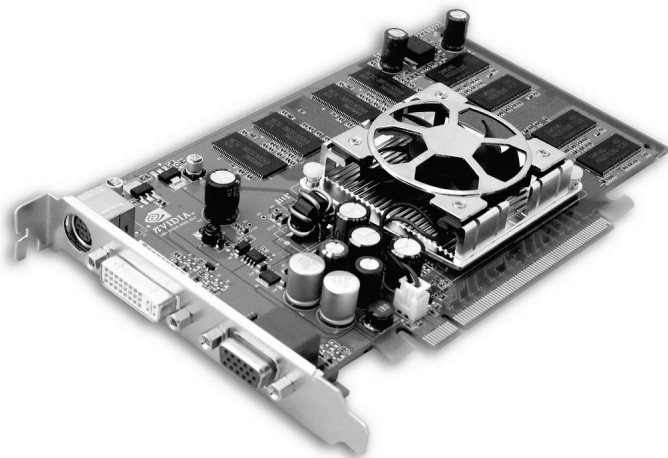


图 1.2.10 独立显卡示意图

6. 声卡

声卡（Sound Card）也叫音频卡，是多媒体技术中最基本的组成部分，是实现声波/数字信号相互转换的一种硬件。声卡的基本功能是把来自话筒、磁带、光盘的原始声音信号加以转换，输出到耳机、扬声器、扩音机、录音机等声响设备，或通过音乐设备数字接口（MIDI）使乐器发出美妙的声音。

声卡发展历史上出现过板卡式、集成式和外置式三种类型。在早期的电脑上并没有板载声卡，电脑要发声必须通过独立板卡式声卡来实现。随着主板整合程度的提高以及 CPU 性能的日益强大，同时主板厂商降低用户采购成本的考虑，板载集成式声卡出现在越来越多的主板中，板载集成声卡几乎成为主板的标准配置了，比较常见的是 AC'97 和 HD Audio，没有板载声卡的主板反而比较少了。

声卡外部接口，不同功能接口颜色是不同的，例如一般绿色接前置音箱，黑色接后置音箱，橙色接中置音箱或数字输出，红色接麦克风，蓝色是线输入。一般声卡上还有一个扁扁的类似打印机接口的，是 MIDI 接口，用来连接外部 MIDI 设备，如 MIDI 键盘等，平时也可用来接游戏手柄，如图 1.2.11 所示。



麦克风接口 LINE OUT SPK LINE IN MIDI/GAME 游戏接口

图 1.2.11 声卡接口示意图

（三）多媒体计算机的外围扩展设备

常见的多媒体计算机外围设备有摄像头（数码相机、摄像机）、扫描仪、耳麦、音箱、打印机、绘图仪、外部存储设备等。

1. 打印机

打印机（Printer）是计算机的输出设备之一，用于将计算机处理结果打印在相关介质上。衡量打印机好坏的指标有三项：打印分辨率、打印速度和噪声。打印机的种类很多，按打印元件对纸是否有击打动作，分击打式打印机与非击打式打印机。按数据传输方式可分为串行打印机和并行打印机两类。按工作方式分为针式打印机、喷墨式打印机和激光打印机等。针式打印机通过打印机和纸张的物理接触来打印字符图形，而后两种是通过喷射墨粉来印刷字符图形的。

在选购打印机时，要注意分辨率、打印幅面、打印速度等参数，下面就简要介绍一下。

（1）分辨率

分辨率是衡量打印机质量的一项重要技术指标。打印机分辨率一般指最大分辨率，分辨率越大，打印质量越好。由于分辨率对输出质量有重要影响，因而打印机通常是以分辨率（Resolution）的高低来衡量其档次的。计算单位是 DPI（Dot Per Inch），其含义是指每英寸内打印的点数。例如一台打印机的分辨率是 600DPI，这就意味着其打印输出每英寸打 600 个点。DPI 值越高，打印输出的效果越精细，越逼真，当然输出时间也就越长，售价越贵。一般针式打印机的分辨率是 180DPI，高的达 360DPI；喷墨打印机为 720DPI，稍高的为 1440DPI，近期推出的喷墨打印机分辨率高的达到了 2880DPI；激光打印机为 300DPI、600DPI，高的为 1200DPI，甚至于 2400DPI。

（2）打印幅面

打印幅面是衡量打印机输出文图页面大小的指标，打印机的打印幅面越大，打印的范围越大。针式打印机中一般给出行宽，用一行中能打印多少字符（字符/行或列/行）表示。常用的打印机有 80 列和 132/136 列两种。激光打印机常用单页纸的规格表示，它打印幅面可以将打印机分为 A3、A4、A5 等幅面打印机。喷墨打印机也常用单页纸的规格表示。通常喷墨打印机的打印幅面为 A3 或 A4 大小。有的喷墨打印机也使用行宽表示打印幅面。

2. 扫描仪

扫描仪（Scanner），是利用光电技术和数字处理技术，以扫描方式将图形或图像信息转换为数字信号的装置。它是将各种形式的图像信息输入计算机的重要工具，是继键盘和鼠标之后的第三代计算机输入设备。扫描仪具有比键盘和鼠标更强的功能，从最原始的图片、照片、胶片到各类文稿资料都可用扫描仪输入到计算机中，进而实现对这些图像形式的信息的处理、管理、使用、存储、输出等，配合光学字符识别软件 OCR（Optic Character Recognize）还能将扫描的文稿转换成计算机的文本形式。

扫描仪以前主要有滚筒式扫描仪和平面扫描仪两类，近几年笔式扫描仪、便携式扫描仪、馈纸式扫描仪、胶片扫描仪、底片扫描仪和名片扫描仪逐步发展起来，如图 1.2.12 所示的扫描仪示意图。



图 1.2.12 扫描仪示意图

在选购扫描仪时，要注意分辨率、色彩数、扫描速度、扫描幅面等参数，下面就简要介绍一下：

(1) 分辨率

分辨率是扫描仪最主要的技术指标，它表示扫描仪对图像细节上的表现能力，即决定了扫描仪所记录图像的细致度，其单位为 PPI (Pixels Per Inch)。通常用每英寸长度上扫描图像所含有像素点的个数来表示。大多数扫描的分辨率在 300~2400PPI 之间。PPI 数值越大，扫描的分辨率越高，扫描图像的品质越高，但这是有限度的。当分辨率大于某一特定值时，只会使图像文件增大而不易处理，并不能对图像质量产生显著的改善。对于丝网印刷应用而言，扫描到 600PPI 就已经足够了。

(2) 色彩数

色彩数表示彩色扫描仪所能产生颜色的范围。通常用表示每个像素点颜色的数据位数即比特位 (bit) 表示。所谓 bit 这是计算机最小的存贮单位，以 0 或 1 来表示比特位的值，越多的比特位数可以表现越复杂的图像资讯。例如常说的真彩色图像指的是每个像素点由三个 8 比特位的彩色通道所组成即 24 位二进制数表示，红绿蓝通道结合可以产生 $2^{24}=16.67\text{M}$ (兆) 种颜色的组合，色彩数越多扫描图像越鲜艳真实。

(3) 扫描速度

扫描速度有多种表示方法，因为扫描速度与分辨率、内存容量、软盘存取速度，以及显示时间、图像大小有关，通常用指定的分辨率和图像尺寸下的扫描时间来表示。

(4) 扫描幅面

表示扫描图稿尺寸的大小，常见的有 A4、A3、A0 幅面等。

3. 数码相机

数码相机，英文全称：Digital Still Camera (DSC)，简称：Digital Camera (DC)，是数码照相机的简称，又名：数字式相机。数码相机，是一种利用电子传感器把光学影像转换成电子数据的照相机。按用途分为：单反相机、微单相机、卡片相机、长焦相机和家用相机等。数码相机与普通照相机在胶卷上靠溴化银的化学变化来记录图像的原理不同，数字相机的传感器是一种光感应式的电荷耦合器件 (CCD) 或互补金属氧化物半导体 (CMOS)。在图像传输到计算机以前，通常会先储存在数码存储设备中。

数码相机的像素数（也就是我们常说的分辨率）是数码相机的重要性能指标。相机分辨率的高低决定了所拍摄影像表现细节的能力，像素值越多，分辨率也就越高，产生的影像也就越锐利清晰，影像层次越丰富，但同时，价格也相应地越高。一般来说，如果要把拍摄的照片打印出来，建议用户还是选择高分辨率的数码相机为好。

三、多媒体软件系统

硬件是多媒体系统的基础，软件是多媒体信息的支撑平台，它们必须协同工作，才能表现出多媒体系统的巨大魅力。多媒体系统的软件主要包括各种驱动程序、多媒体操作系统、多媒体支持软件和多媒体应用软件。

（一）各种驱动程序

驱动程序一般指的是设备驱动程序（Device Driver），是一种可以使计算机和设备通信的特殊程序。相当于硬件的接口，操作系统只有通过这个接口，才能控制硬件设备的工作，假如某设备的驱动程序未能正确安装，便不能正常工作。

由于多媒体系统所要表现的信息是复杂的，这就要求硬件系统要按不同的需要加配各种内置板卡和外部设备，而这些加配硬件设备的驱动、管理和控制就必须由相应的驱动程序来完成。驱动程序就是直接管理和控制多媒体硬件的，它们完成对硬件设备的启动、初始化和停止的控制，可以进行基于硬件的压缩和解压操作，能够负责图像或其他媒体的各种变换及功能调用等。

驱动程序一般由硬件生产厂家提供，随硬件一起捆绑销售。当硬件与计算机连接好后，在主机上插入光盘或软盘安装好驱动程序，硬件即可正常工作。现在很多计算机使用的是 Windows 7 操作系统，它对大部分硬件都有很好的支持功能，多数硬件都能够即插即用，这给广大用户提供了极大的方便。

（二）多媒体操作系统

多媒体操作系统是指“除具有一般操作系统的功能外，还具有多媒体底层扩充模块，支持高层多媒体信息的采集、编辑、播放和传输等处理功能的系统”。

由于多媒体的应用需求逐渐从单机延伸到互联网，从非实时方式发展到实时方式，因而操作系统也逐渐沿着适合这种应用的方向发展。在不同的应用环境、应用方式下需要有多媒体操作系统的支持，因而多媒体操作系统是多媒体技术中的中流砥柱。在多媒体应用迅速火热的局面下，无论是桌面式、嵌入式、还是分布式的多媒体应用中，多媒体操作系统技术面临的新的核心问题是围绕着多流、同步、时限，以及基于 QoS 的管理，要研究如何采用适当的策略和算法去调度、去满足多媒体应用任务。

（三）多媒体支持软件

多媒体作品大都包含文本、图形、图像、声音、视频、动画等多种媒体素材。多媒体创作的前期工作就是要进行各种媒体素材的采集、设计、制作、加工、处理，这些工作就需要使用众多的多媒体支持软件。不同的媒体，需要用到的支持软件工具也不相同。

文字编辑软件：如 Word，WPS 等。

图像处理软件：如处理位图图像的 Photoshop、处理矢量图形的 CorelDeaw 等。

动画制作软件：一类是绘制和编辑动画的软件，如 Animator Pro（平面动画制作软件）、3D Studio MAX（三维动画造型软件）、Cool 3D（三维文字动画制作软件）、Poser（人体三维动画制作软件）；另一类是动画处理软件，如 Animator Studio（动画处理加工软件）、GIF Construction Set（网页动画处理软件）。

音频处理软件：通常分为 3 类。一是声音数字化转化软件，如 Easy CD-DA Extractor（把光盘音轨转换为 WAN 格式的数字化音频文件）、Real Jukebox（在互联网上录制、编辑播放数字音频信号）；二是声音编辑软件，如 Goldwave（数字录音、编辑、合成软件）、Cool Edit Pro（声音编辑处理软件）；三是声音压缩软件，如 L3Enc（把 WAN 格式的音频文件压缩为 MP3 格式的文件）、Windac 32（把光盘音轨转换并压缩成 MP3 格式的文件）。

视频处理软件：其作用是对摄像机、电影电视录像机等采集的影视资料进行整理，或者直接进行视频设计。例如 Windows XP 自带的 Movie Maker、Adobe 公司的 Premiere、After Effects、Ulead 公司的 VideoStudio、Pinnacle 公司的 Studio 等。

多媒体创作软件：其作用是完成多媒体素材的采集、编辑后，最后通过创作平台把多种素材集成在一起。例如 PowerPoint（演示软件）、Authorware（创作软件）等。

（四）多媒体应用软件

是提供给用户直接使用的多媒体作品软件，是用多媒体处理软件、开发工具将文本、图形、图像、声音、视频、动画等媒体信息编辑集成后，封装打包，使之能脱离原开发制作环境而独立运行的多媒体应用软件，如各种多媒体电子出版物、教学课件、多媒体演示系统、咨询服务系统等。用户只需按开发者提供的使用说明，安装或操作软件即可获取所需信息。

※学习思考练习

一、请简述多媒体计算机的硬件构成。

二、请上网搜索性能最好和性价比最高的计算机配置，完成下表。

项 目	性能最好的计算机配置	性价比最高的计算机配置
CPU		
主板		
内存		
硬盘		
显卡		
光驱		
显示器		
价格		
备注（品牌+型号）		

三、随着现今手机摄像头的流行，手机的拍照功能大有代替普通家用数码相机的趋势，你能否说一下，你是怎么看的？平时，你如何将手机中的照片导入到计算机中的？

四、有人说“在同样大小的显示器屏幕上，显示分辨率越大，则屏幕显示的文字越小”，你认为他说得对吗，为什么？

五、在讨论分辨率时，常遇到 DPI 和 PPI 两种表示，你能说说 DPI 和 PPI 有什么区别吗？

※延伸阅读

一、数码相机

数码相机的历史可以追溯到二十世纪四五十年代,1951年宾·克罗司比实验室发明了录像机(VTR),这种新机器可以将电视转播中的电流脉冲记录到磁带上。到了1956年,录像机开始大量生产。它被视为电子成像技术产生。

20世纪60年代美国宇航局(NASA)在宇航员被派往月球之前,宇航局必须对月球表面进行勘测。然而工程师们发现,由探测器传送回来的模拟信号被夹杂在宇宙里其他的射线之中,显得十分微弱,地面上的接收器无法将信号转变成清晰的图像。于是工程师们不得不另想办法。在这之后,数码图像技术发展得更快,主要归功于冷战期间的科技竞争。而这些技术也主要应用于军事领域,大多数的间谍卫星都使用数码图像科技。

1970年,贝尔实验室进行了相关实验。1972年研制成功CCD阵列,尺寸是100*100像素。商业CCD也在同一时期由Fairchild公司推出。1975年,在美国纽约罗彻斯特的柯达实验室中,一个孩子与小狗的黑白图像被CCD传感器所获取,记录在盒式音频磁带上。这是世界上第一台数码相机获取的第一张数码照片,影像行业的发展就此改变。

数码相机的主要参数有以下几种。

1. 感光元件尺寸

提到数码相机,不得不说到就是数码相机的核心——感光器件。与传统相机相比,传统相机使用“胶卷”作为其记录信息的载体,而数码相机的“胶卷”就是其成像感光器件,而且是与相机一体的,是数码相机的核心。感光器是数码相机的核心,也是最关键的技术。目前数码相机的核心成像部件有两种:一种是广泛使用的CCD(电荷耦合)元件;另一种是CMOS(互补金属氧化物半导体)器件。

现在市面上的消费级数码相机主要有2/3英寸、1/1.8英寸、1/2.7英寸、1/3.2英寸四种。CCD/CMOS尺寸越大,感光面积越大,成像效果越好。1/1.8英寸的300万像素相机效果通常好于1/2.7英寸的400万像素相机(后者的感光面积只有前者的55%)。而相同尺寸的CCD/CMOS像素增加固然是件好事,但这也会导致单个像素的感光面积缩小,有曝光不足的可能。但如果在增加CCD/CMOS像素的同时想维持现有的图像质量,就必须在至少维持单个像素面积不减小的基础上增大CCD/CMOS的总面积。目前更大尺寸CCD/CMOS加工制造比较困难,成本也非常高。因此,CCD/CMOS尺寸较大的数码相机,价格也较高。感光器件的大小直接影响数码相机的体积重量。超薄、超轻的数码相机一般CCD/CMOS尺寸也小,而越专业的数码相机,CCD/CMOS尺寸也越大。

2. 最大像素数与有效像素数

最大像素英文名称为Maximum Pixels,所谓的最大像素是经过插值运算后获得的。插值运算通过设在数码相机内部的DSP芯片,在需要放大图像时用最临近法插值、线性插值等运算方法,在图像内添加图像放大后所需要增加的像素。插值运算后获得的图像质量不

能够与真正感光成像的图像相比。

有效像素数英文名称为 Effective Pixels。与最大像素不同，有效像素数是指真正参与感光成像的像素值。最高像素的数值是感光器件的真实像素，这个数据通常包含了感光器件的非成像部分，而有效像素是在镜头变焦倍率下所换算出来的值。

一些商家为了增大销售额，只标榜数码相机的最大像素，在数码相机设置图片分辨率的时候，的确也有拍摄最高像素的分辨率图片，但是，用户要清楚，这是通过数码相机内部运算而得出的值，在打印图片的时候，其画质的减损会十分明显。所以在购买数码相机的时候，看有效像素才是最重要的。

3. 光学变焦与数字变焦

光学变焦英文名称为 Optical Zoom，数码相机依靠光学镜头结构来实现变焦。数码相机的光学变焦方式与传统 35mm 相机差不多，就是通过镜片移动来放大与缩小需要拍摄的景物，光学变焦倍数越大，能拍摄的景物就越远。

数字变焦也称为数码变焦，英文名称为 Digital Zoom，数码变焦是通过数码相机内的处理器，把图片内的每个像素面积增大，从而达到放大目的。这种手法如同用图像处理软件把图片的面积改大，不过程序在数码相机内进行，把原来 CCD 影像感应器上的一部分像素使用“插值”处理手段做放大，将 CCD 影像感应器上的像素用插值算法将画面放大到整个画面。

通过数字变焦，拍摄的景物放大了，但它的清晰度会有一定程度的下降，所以数码变焦并没有太大的实际意义。

4. 广角镜头

广角镜头是一种焦距短于标准镜头、视角大于标准镜头、距长于鱼镜头、视角小于鱼镜头的摄影镜头。广角镜头又分为普通广角镜头和超广角镜头两种。135 照相机普通广角镜头的焦距一般为 38~24mm，视角为 60°~84°；超广角镜头的焦距为 20~13mm，视角为 94°~118°。由于广角镜头的焦距短，视角大，在较短的拍摄距离范围内，能拍摄到较大面积的景物。

5. 对焦方式

对焦的英文学名为 Focus，通常数码相机有多种对焦方式，主要有自动对焦、手动对焦。

手动对焦，它是通过手工转动对焦环来调节相机镜头从而使拍摄出来的照片清晰的一种对焦方式，这种方式很大程度上依赖人眼对对焦屏上的影像的判别以及拍摄者的熟练程度甚至拍摄者的视力。早期的单镜反光相机与旁轴相机基本上都是使用手动对焦来完成调焦操作的。现在的准专业及专业数码相机，还有单反数码相机都设有手动对焦和自动对焦的功能，以配合不同的拍摄需要，图 1.2.13 所示为卡片数码相机，图 1.2.14 所示为单反数码相机。



图 1.2.13 卡片数码相机



图 1.2.14 单反数码相机

1.3 多媒体系统的关键技术

※引导文及阅读材料

多媒体技术是综合处理多种媒体，多学科与计算机综合应用的技术，它包含计算机软硬件技术、信号的数字化处理技术、音频视频处理技术、图像压缩处理技术、通信技术、人工智能和模式识别技术，是在不断发展和完善的多学科综合应用技术。本节我们简要地了解一下多媒体的关键技术。

一、多媒体数据压缩/解压缩技术

多媒体数据压缩技术是多媒体技术中的核心技术。随着多媒体技术在计算机以及网络中的广泛应用，多媒体信息中的图像、视频、音频信号都必须进行数字化处理，才能应用到计算机和网络上。但是这些多媒体信息数字化后的数据量非常庞大，给多媒体信息的存储、传输、处理带来了极大的压力。因此，必须对数据进行压缩编码。

当前常用的多媒体数字压缩编码/解压缩编码国际标准 JPEG 和 MPEG。

（一）JPEG 技术标准

静像数据压缩标准 JPEG (Joint Photo graphic Experts Group), 直译为联合摄影术专家组, 其中联合是指几个国际组织的联合。它是从 1986 年正式开始制订的。

JPEG 是数字图像压缩的国际标准。它用于连续变化的静止图像, 这里包括灰度等级和颜色两方面的连续变化。

JPEG 包含两种基本压缩方法, 各有不同的操作模式。第一种是有损压缩, 它是以 DCT (Discrete Cosine Transform) 为基础的压缩方法。第二种为无损压缩, 又称预测压缩方法。但最常使用的是第一种, 即 DCT 压缩方法, 也称为基线顺序编解码 (Baseline Sequential Codec) 方法, 因为这种方法的优点是先进、有效、简单、易于交流, 因此应用广泛, 是以 DCT 为基础的最基本、最重要的方法。

（二）MPEG 技术标准

运动图像压缩标准 MPEG (Moving Picture Expert Group) 是目前国际上影响最大的技术标准之一。制定 MPEG 标准的国际组织全称为 ISO/IEC/JTC1/SC29WG11, 简称 MPEG 专家组。该组织成立于 1988 年, 专门负责为 CD 建立视频和音频标准, 而成员都是为视频、音频及系统领域的技术专家。然后, 他们成功地将声音和影像的记录脱离了传统的模拟方式, 建立了 ISO/IEC11172 压缩编码标准, 并制定出 MPEG-格式, 令视听传播方面进入了数码化时代。因此, 大家现时泛指的 MPEG-X 版本, 就是由 ISO (International Organization for Standardization) 所制定而发布的视频、音频、数据的压缩标准。

MPEG标准的视频压缩编码技术主要利用了具有运动补偿的帧间压缩编码技术以减小时间冗余度, 利用DCT技术以减小图像的空间冗余度, 利用熵编码¹则在信息表示方面减小了统计冗余度。这几种技术的综合运用, 大大增强了压缩性能。

该工作组制定了一系列国际标准, 要有以下五个, MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7 及 MPEG-21 等。其中 MPEG-1、MPEG-2 为 VCD、DVD 及数字电视等产业的发展奠定了基础。MPEG-4 和 MPEG-7 标准为多媒体数据压缩和基于内容检索提供了一个更为通用的平台, MPEG-21 将对下一代视、音频系统和网络应用产生深远的影响。

1. MPEG-1

ISO 的活动图像专家组 (MPEG) 在 1991 年 11 月提出了 ISO/IEC 11172 标准草案, 通称 MPEG-1 标准。

该标准于 1992 年 11 月通过, 1993 年 8 月公布。它是为工业级标准而设计的, 可适用于不同带宽的设备, 如 CD-ROM、Video-CD、CD-I 等。MPEG-1 的编码速率最高可达 4~5Mb/s, 标准速率为 1.4Mb/s。

¹熵编码即编码过程中按熵原理不丢失任何信息的编码。信息熵为信源的平均信息量 (不确定性的度量)。常见的熵编码有: 香农 (Shannon) 编码、哈夫曼 (Huffman) 编码和算术编码 (arithmetic coding)。

2. MPEG-2

1995年出台的MPEG-2 (ISO/IEC 13818), 它所追求的是CCIR601建议的图像质量, 即为DVB、HDTV和DVD等制定的3Mb/s~10Mb/s的运动图像及其伴音的编码标准。

MPEG-2在NTSC制式下的分辨率可达720×486, MPEG-2还可提供广播级的视像和CD级的音质。MPEG-2的音频编码可提供左、右、中及两个环绕声道, 以及一个重低音声道, 和多达7个伴音声道 (DVD可有8种语言配音的原因)。

同时, 由于MPEG-2的出色性能表现, 已能适用于HDTV, 使得原打算为HDTV设计的MPEG-3, 还没出世就被抛弃了。对于最终用户来说, 由于电视机分辨率限制, MPEG-2所带来的高清晰度画面质量 (如DVD画面) 在电视上效果并不明显, 倒是其音频特性 (如重低音, 多伴音声道等) 更引人注目。

3. MPEG-4

MPEG专家组继成功定义了MPEG-1和MPEG-2之后, 于1994年开始制定全新的MPEG-4标准, 图1.3.1所示为MPEG-4目标。



图 1.3.1 MPEG-4

MPEG-4标准将众多的多媒体应用集成于一个完整的框架内, 旨在为多媒体通信及应用环境提供标准的算法及工具, 用于实现音视频 (audio-visual) 数据的有效编码及更为灵活的存取。MPEG-4视频格式大大优于MPEG-1与MPEG-2: 视频质量与分辨率高, 而数据率相对较低。主要的原因在于MPEG-4采用了ACE (高级译码效率) 技术, 它是一套首次使用于MPEG-4的编码运算规则。

MPEG-4试图达到两个目标: 一是低比特率下的多媒体通信; 二是多工业的多媒体通信的综合。据此目标, MPEG-4引入了AV (Audio/Visual Objects) 对象, 使得更多的交互操作成为可能。

4. MPEG-7

网络应用最重要的目标之一就是进行多媒体通信。而其中的关键就是多媒体信息的检索和访问, 这样MPEG-7应运而生。MPEG-7是多媒体内容描述接口, 与前述标准集中在音频/视频内容的编码和表示不同, 它集中在对多媒体内容的描述中。

MPEG 7的目标就是对日渐庞大的图像、声音信息的管理和迅速搜索。针对这个问题MPEG-7于1998年10月提出。

MPEG-7将对各种不同类型的多媒体信息进行标准化的描述, 并将该描述与所描述的内容相联系, 以实现快速有效的搜索。其正式的称谓是“多媒体内容描述接口”。

5. MPEG-21

MPEG在1999年10月的MPEG会议上提出了“多媒体框架”的概念, 同年的12月

的 MPEG 会议确定了 MPEG-21 的正式名称是“多媒体框架”或“数字视听框架”，它以将标准集成起来支持协调的技术以管理多媒体商务为目标，目的就是理解如何将不同的技术和标准结合在一起，需要什么新的标准以及完成不同标准的结合工作。

二、多媒体数据存储技术

说到数据存储，最先想到的就是 PC 机上的那块硬盘了。因为在 PC 机中的数据基本上都存储在这块磁盘中，它的好坏直接影响着电脑的正常使用和数据保存得是否完好，甚至影响着人们工作和生活的正常进行，还有可能影响着未来的命运。应该说从小到计算机系统里的几百 KB 的 ROM 芯片，大到上百 GB，甚至 TB 级的磁盘阵列系统都可以用来保存数据，又都可以称为存储。

存储按照使用的方式和存储规模，又有移动存储设备（比如 U 盘、PCMCIA 硬盘和外置 USB 移动硬盘）和非移动存储设备之分。企业中存储数据的绝大多数设备都是非移动存储设备，如内置磁盘、磁盘阵列、磁带机、磁带库、光盘库等。而数据的存储媒介依据不同用途可以有多种选择，按照存储介质和存储技术划分，主要有磁盘、磁带和光盘等三大类。虽然只读存储的光盘单位容量成本最低，但由于可使用性不强，所以其应用范围远没有磁带和磁盘库广。总体来说磁带的单位成本适中，磁盘的单位成本最高且存取性能最好。

如何实现多媒体大容量信息的存储是多媒体技术的关键。目前海量存储设备有磁带机、光盘机、硬盘、存储卡等。

硬盘的容量是以 GB（千兆字节）和 TB（太字节）为单位的，早期的硬盘容量低下，大多以 MB（兆字节）为单位。1956 年 9 月 IBM 公司制造的世界第一台磁盘存储系统只有区区的 5MB，而现今硬盘技术飞速的发展数百 GB 及 TB 容量的硬盘也已进入到家庭用户的手中，硬盘技术还在继续向前发展，更大容量的硬盘还将不断推出。

光存储技术是伴随着多媒体技术的发展而发展的，CD-ROM、DVD-ROM 存储器已经成为多媒体计算机的标准配置。DVD（Digital Video Disk）也是原视听市场上热门的技术产品，但目前一张 DVD 盘片的最大容量是 17GB，要存放一部高品质的电影、六个声道和一些附加的功能，仍然是空间不足的，因为一部电影复制成高画质的数字格式就需要近 20GB 的容量，更不用说在一张盘片上存几部电影了。为了解决 DVD 容量问题，Constellation 3D 和 Reveal 公司都在研究新一代的数字光存储技术，可能在几年之后，一片 5 英寸大的塑胶光盘上可存 1 terabyte（1000GB）的容量了，表 1.3.1 所示为 DVD 与 CD 容量比较。目前，这两家公司的新技术都是针对 DVD 所面临的限制而发展出来的光学储存技术！

表 1.3.1 DVD 与 CD 容量比较

产 品	CD	DVD			
		单面单层	单面双层	双面单层	双面双层
规格					
容量	650MB	4.7GB	8.5GB	9.4GB	17GB

在数据存储技术领域，不仅各种存储协议和存储接口在推陈出新，而且在存储设备与服务器的连接方面也出现了三种完全不同的方式：（1）存储设备与服务器直接相连，又称为 DAS；（2）存储设备直接联入现有的 TCP/IP 的网络中，这种设备称为 NAS；（3）将各种存储设备集中起来形成一个存储网络，通过光纤进行连接，以便数据的快速集中连接与

管理，这样的网络称为 SAN。

三、多媒体专用芯片技术

专用芯片是多媒体计算机硬件的关键器件。为了实现音频、视频信号的快速压缩、解压缩和播放处理，需要大量的快速计算，而且图像的绘制、生成、合并、特殊效果等处理也需要大量的计算。多媒体计算机专用芯片可归纳为两种类型：一种是固定功能的芯片；另一种是可编程的数字信号处理器（DSP）芯片。专用芯片可用于多媒体信息的综合处理，如图像的特效、图形的生成和绘制、提高音频信号处理速度等。

2010年6月8日，我国科技部基础研究司组织专家在北京对依托中星微电子有限公司建设的数字多媒体芯片技术国家重点实验室的建设计划进行了可行性论证，并一致同意通过该实验室的建设计划。实验室围绕数字多媒体芯片技术的前沿和关键问题，确定了数字多媒体信号和信息处理技术、超大规模 SoC（芯片上系统）芯片设计技术、相关行业技术标准的研究和制订等研究方向。

四、多媒体输入与输出技术

多媒体输入/输出技术包括媒体变换技术、媒体识别技术、媒体理解技术和综合技术。

媒体变换技术是指改变媒体的表现形式。如当前广泛使用的视频卡、音频卡（声卡）都属媒体变换设备。

媒体识别技术是对信息进行一对一的映像过程。例如，语音识别技术和触摸屏技术等。

媒体理解技术是对信息进行更进一步的分析和理解信息内容。如自然语言理解、图像理解、模式识别等技术。

媒体综合技术是把低维信息表示映像成高维的模式空间的过程。例如语音合成器就可以把语音的内部表示综合为声音输出。

五、多媒体软件技术

主要包括以下六个方面的内容：

1. 多媒体操作系统

多媒体操作系统是多媒体软件的核心。它负责多媒体环境下多任务的调度、保证音频、视频同步控制以及信息处理的实时性，提供多媒体信息的各种基本操作和管理；具有对设备的相对独立性与可扩展性。

2. 多媒体素材采集与制作技术

素材的采集与制作主要包括采集并编辑多种媒体数据。如声音信号的录制编辑和播放；图像扫描及预处理；全动态视频采集及编辑；动画生成编辑；音/视频信号的混合和同步等。

3. 多媒体编辑与创作工具

多媒体编辑创作软件又称多媒体创作工具，是多媒体专业人员在多媒体操作系统之上开发的，供特定应用领域的专业人员组织编排多媒体数据，并把它们连接成完整的多媒体

应用系统的工具。

高档的创作工具用于影视系统的动画制作及特技效果，中档的用于培训、教育和娱乐节目制作，低档的用于商业简介、家庭学习材料的编辑。

4. 多媒体数据库技术

多媒体信息是结构型的，致使传统的关系数据库已不适用于多媒体的信息管理，需要从下面四个方面研究数据库：多媒体数据模型、媒体数据压缩和解压缩的模式、多媒体数据管理及存取方法、用户界面。

5. 超文本/超媒体技术

超文本是一种新颖的文本信息管理技术，它提供的方法是建立各种媒体信息之间的网状链接结构，这种结构由节点组成。

对超文本进行管理使用的系统称为超文本系统，也即浏览器，或称为导航图。

若超文本中的节点的数据不仅可以是文本，还可以是图像、动画、音频、视频，则称为超媒体。

6. 多媒体应用开发技术

多媒体应用的开发会使一些采用不同问题解决方法的人集中到一起，包括计算机开发人员、音乐创作人员，图像艺术家等，他们的工作方法以及思考问题的方法都将是完全不同的。对于项目管理者来说，研究和推出一个多媒体应用开发方法学将是极为重要的。

六、多媒体通信技术

多媒体通信是利用多种媒体-语音、文字、图像、图形和数据来表示信息，而且把各种媒体的信息综合成一个有机的整体，互相协调同步。多媒体通信技术是一种涉及多媒体技术、计算机技术、通信技术等多个领域的综合技术。多媒体通信系统必须同时兼有集成性、交互性、同步性三个主要特征。多媒体通信技术已广泛应用于社会的各个行业、各个领域，如视频会议系统、现代远程教育、远程医疗、视频点播系统等，未来发展的方向主要有 IP 融合，三网合一，移动通信和卫星通信。多媒体通信技术的发展打破了传统通信的单一媒体、单一电信业务的通信系统格局，反映了通信向高层次发展的一种趋势，将成为 21 世纪通信技术发展的基本特征。

多媒体通信系统必须同时兼有集成性、交互性、同步性三个主要特征，这三个特征是构成多媒体通信系统的基础，缺一不可。

1. 集成性

集成性是指将原来独立的电话、电报、传真、广播、电视、音像等技术与计算机融合为一体。从信息组成角度看，集成性不仅指包括文本、图形、图像、音频、视频在内的多格式的、大量内容数据信息，还包括一些附加的控制信息进行存储、传输、处理显示的能力，它表现为多媒体信息的集成和处理这些媒体的设备的集成。

2. 交互性

交互性指的是在通信系统中人与系统之间的相互控制能力。在多媒体通信系统中，交

互性有两个方面的内容。一是人机交互界面，也就是系统的终端向用户提供的操作界面；二是用户终端与系统之间的应用层通信协议。多媒体通信终端的用户对通信的全过程有完备的交互控制能力，这是多媒体通信系统的一个主要特征，也是区别多媒体通信系统与非多媒体通信系统的一个主要准则。

3. 同步性

同步性指的是在多媒体通信终端上显现的图像、声音和文字均以同步方式工作，它是多媒体通信系统中最主要的特征之一，也是在多媒体通信系统中最为困难的技术问题之一。如要呈现一个包含图像、声音、文字等多种媒体的信息，多媒体通信终端需要通过不同传输途径将所需要的信息从不同的数据库中提取出来，并将这些图像、声音、文字等信息同步起来，构成一个整体的信息呈现在用户面前。信息的同步与否，决定了系统是多媒体系统还是非多媒体系统。

七、虚拟现实技术

虚拟现实技术是用计算机生成现实世界的技术。虚拟现实的本质是人与计算机之间进行交流的方法，它以其更加高级的集成性和交互性，给用户以十分逼真的体验，可以广泛应用于模拟训练、科学可视化等领域，如飞机驾驶训练、分子结构世界、宇宙作战游戏等。

虚拟现实的定义可归纳为：利用计算机技术生成的一个逼真的视觉、听觉、触觉及嗅觉等的感觉世界，用户可以用人的自然技能对这个生成的虚拟实体进行交互考察。这个定义有三层含义：首先，虚拟实体是用计算机来生成的一种模拟环境，“逼真”就是要达到三维视觉，甚至包括三维的听觉及触觉、嗅觉等；其次，用户可以通过人的自然技能与这个环境交互，这里的自然技能可以是人的头部转动、眼睛转动、手势或其他的身体动作；第三，虚拟现实往往要借助于一些三维传感设备来完成交互动作，常用的如头盔立体显示器、数据手套、数据服装、三维鼠标等。

※学习思考练习

一、谈谈你生活中遇到了哪些多媒体产品？

二、写出你所知道的多媒体输入设备和多媒体输出设备有哪些？

三、请你计算一下，一幅 320×240 的真彩色图像（图像的红 R、绿 G、蓝 B 三基色各占用 8 位来表示），未压缩的图像数据量是多大？

四、请你计算一下，一分钟双声道、16 位量化位数、22.05kHz 采样频率的声音数据量是多大？

※延伸阅读

一、关于 MPEG 技术标准的一些误解

1. MPEG-4 等于 DIVX?

不少人都以为 DIVX 即是 MPEG-4，其实 DIVX 是将影像部分以 MPEG-4 来压缩、音效部分以 MP3 压缩处理，再以 AVI 档格式存在的制成品，故档案较 MPEG-2 小，而画质表现就介乎 MPEG-1 与 MPEG-2 之间。

2. MP3 即是 MPEG-3?

MPEG-3 是被放弃的一种压缩技术，至于大家熟悉的 MP3 其实是 MPEG-1 Layer 3 的音频数据压缩技术，简称 MP3。

3. MPEG-4 和 MPEG-2 区别不大?

MPEG-4 的出现是由于 MPEG-1 和 MPEG-2 的压缩技术，不能将它放在网络上作为影音资料传递之用，所以 MPEG-4 不再是采用每张画面压缩的方式，而是采用了全新的压缩理念。先将画面上的静态对象统一制定规范标准，例如文字、背景、图形等，然后再以动态对象作基础的方式将画面压缩，务求以最少数据获得最佳的画质，并将之作为网络上传送之用。

此外，值得一提的是，继 MPEG-4 后，将会进入更先进的 MPEG-7 年代。这项崭新技术已非一种压缩编码方法，而是一种多媒体内容描述接口（Multimedia Content Description Interface），能快速搜寻不同类型的多媒体材料，对于将来要面对日渐庞大的图像、声音的管理有重大帮助。

二、中星微电子有限公司和多媒体专用芯片技术

1999 年，在国家信息产业部的直接领导下，在财政部、发改委、科技部、商务部、北京市人民政府和中关村管委会等有关部门的大力支持下，由多位来自硅谷的博士企业家在北京中关村科技园区创建了中星微电子有限公司，启动并承担了国家战略项目——“星光中国芯工程”，致力于数字多媒体芯片的开发、设计和产业化。《一九九九年中国 IC 行业备忘录》认为这标志着信息时代微电子创业人才开始年轻化，同时也标志着我国环境已经开始吸引留美学生回国创业。

中星微电子已经成功地将“星光中国芯”系列芯片产品推向了国内外市场，应用于个人电脑、宽带、移动通信、信息家电等高速成长的多媒体应用领域，产品销售已经覆盖了欧、美、日、韩等 16 个国家和地区，客户囊括了索尼、三星、惠普、飞利浦、富士通、罗技、联想、波导、中兴等大批国内外知名企业。中星微电子长期以来积极参与并主动促成国内外产业链上下游的合作，先后与中国电信、中国网通、中国移动、中国联通、微软等公司结成策略联盟。中星微电子坚持自主创新，先后突破七大核心技术，申请了千余

项国际和国内专利，彻底结束了中国的“无芯时代”，并荣膺 2004 年度国家科技进步一等奖。

2005 年 11 月 15 日，中星微电子在美国纳斯达克证券市场成功上市，成为第一家在纳斯达克上市的具有自主知识产权的中国芯片设计企业。

三、多媒体技术的发展趋势

总的来看，多媒体技术正向两个方面发展：一是网络化发展趋势，与宽带网络通信技术相互结合，使多媒体技术进入科研设计、企业管理、办公自动化、远程教育、远程医疗、检索咨询，文化娱乐、自动测控等领域；二是多媒体终端的部件化、智能化和嵌入化，提高计算机系统本身的多媒体性能，开发智能化家电。

世界正迈进数字化、网络化、全球一体化的信息时代。信息技术将渗透着人类社会的方方面面，其中网络技术和多媒体技术是促进信息社会全面实现的关键技术。技术的创新和发展将使诸如服务器、路由器、转换器等网络设备的性能越来越高，包括用户端 CPU、内存、图形卡等在内的硬件能力空前扩展，人们将受益于无限的计算和充裕的带宽，它使网络应用者改变以往被动地接受处理信息的状态，并以更加积极主动的姿态去参与眼前的网络虚拟世界。

多媒体技术的发展使多媒体计算机将形成更完善的计算机支撑的协同工作环境，消除了空间距离的障碍，也消除了时间距离的障碍，为人类提供更完善的信息服务。

交互的、动态的多媒体技术能够在网络环境创建出更加生动逼真的二维与三维场景，人们还可以借助摄像等设备，把办公室和娱乐工具集合在终端多媒体计算器上，可在世界任一角落与千里之外的同行在实时视频会议上进行市场讨论、产品设计，欣赏高质量的图像画面。新一代用户界面（UI）与智能人工（Intelligent Agent）等网络化、人性化、个性化的多媒体软件的应用还可使不同国籍、不同文化背景 and 不同文化程度的人们通过“人机对话”，消除他们之间的隔阂，自由地沟通与了解。

多媒体终端的部件化、智能化和嵌入化发展趋势。目前多媒体计算机硬件体系结构，多媒体计算机的视频音频接口软件不断改进，尤其是采用了硬件体系结构设计和软件、算法相结合的方案，使多媒体计算机的性能指标进一步提高，但要满足多媒体网络化环境的要求，还需对软件作进一步的开发和研究，使多媒体终端设备具有更高的部件化和智能化，对多媒体终端增加如文字的识别和输入、汉语语音的识别和输入、自然语言理解和机器翻译、图形的识别和理解、机器人视觉和计算机视觉等智能。

多媒体交互技术的发展，使多媒体技术在模式识别、全息图像、自然语言理解（语音识别与合成）和新的传感技术（手写输入、数据手套、电子气味合成器）等基础上，利用人的多种感觉通道和动作通道（如语音、书写、表情、姿势、视线、动作和嗅觉等），通过数据手套和跟踪手语信息，提取特定人的面部特征，合成面部动作和表情，以并行和非精确方式与计算机系统进行交互。可以提高人机交互的自然性和高效性，实现以三维的逼真输出为标志的虚拟现实。

1.4 本章小结

本章学习了多媒体技术基本概念和其发展应用情况、多媒体计算机软硬件组成，以及多媒体系统的关键技术。

学习完本章之后，我们应该能够：（1）了解熟悉多媒体技术的含义及其研究领域；（2）熟悉多媒体计算机的硬件构成并能进行选择配置；（3）熟悉了解多媒体系统的关键技术；（4）喜爱并关注多媒体技术今后的发展。

由于本章的学习是后续内容的基础和准备，在重点掌握多媒体系统软硬件系统结构的基础上，对多媒体的一些关键技术要有一些清楚准确的认识。

※章节学习情况自查，通过本章的学习：

我的收获是？	
我最感兴趣的是？	
我对哪些内容还不是很清楚？	
我想对老师说的是？	
我对自己本章学习情况的评价是？	

姓名：

日期：



第2章 办公文档处理

※情境描述

随着社会的发展和科技的进步，多媒体已经在办公自动化中得到了广泛的应用。它以图片、文字、声音、动画等多种方式输出，深受办公人员的喜爱，给办公提供了方便和便利，是一种简单便捷的办公手段，提高了工作效率，节省了人力成本。在现代化的办公中，就需要具有熟练多媒体技术的专业人员。

本章以办公室基础文员接到办公多媒体文档的操作和相关处理任务为例，学习办公多媒体文档信息采集、格式转换和常见 PPT 演示文稿制作，并达到一定的专业水准。

※学习目标

- (1) 熟悉常见的办公文本文档处理软件使用方法；
- (2) 会使用 OCR 设备和软件进行文字识别和采集；
- (3) 会使用 PDF 格式的文档并能够进行 PDF 和 Word 文档格式转换；
- (4) 熟悉演讲 PPT 的使用，能够制作出较为专业的 PPT 作品；
- (5) 使用多媒体进行语言文字表达等的综合能力。

※建议课时

18 学时

2.1 办公文本文档处理基础

※引导文及阅读材料

一、办公文本文档处理基础

文本是人们早已熟知的信息表示方式，如一篇文章、一本小说、一个文件都可用文本描述。它通常以字、句子、段落、节、章为单位，记录自然现象、表述思想感情、传达某

种信息。

在多媒体作品中，文本是最基本也是最常用的素材。一些说明、介绍、作品中的文字资料都会用到文本，作为多媒体系统的组成元素，它和其他素材同样重要。文本素材处理包括文本的采集、录入、编辑等加工处理，这里我们就以办公文档为例，介绍文本素材处理的相关知识。

（一）字符编码形式

字符编码（英语：Character encoding）也称字集码，是把字符集中的字符编码为指定集合中某一对象，以便文本在计算机中存储和通过通信网络的传递。无论是在编辑文本文件还是在制作网页的时候，经常会遇到文本编码方式的问题，如果处理不当，就会出现乱码的问题。因此，有必要对文本的编码方式做一个详尽的了解。

常见的一些字符编码方式主要有：Unicode、ASCII、GBK、GB2312、UTF-8 等。

1. ASCII 码

这是美国在 19 世纪 60 年代的时候为了建立英文字符和二进制的关系时制定的编码规范，它能表示 128 个字符，其中包括英文字符、阿拉伯数字、西文字符以及 32 个控制字符。它用一个字节来表示具体的字符，但它只用后 7 位来表示字符（ $2^7=128$ ），最前面的一位统一规定为 0。

2. 扩展的 ASCII 码

原本的 ASCII 码对于英文语言的国家是够用了，但是对于欧洲其他国家的一些语言，这时 7 个字节就不够用了。因此一些欧洲国家就决定，利用字节中闲置的最高位编入新的符号。比如，法语中的 é 的编码为 130（二进制 10000010）。这样一来，这些欧洲国家使用的编码体系，可以表示最多 256 个符号。但这时问题也出现了：不同的国家有不同的字母，因此，哪怕它们都使用 256 个符号的编码方式，代表的字母却不一样。比如，130 在法语编码中代表了 é，在希伯来语编码中却代表了字母 Gimel(ג)，在俄语编码中又会代表另一个符号。但是不管怎样，所有这些编码方式中，0~127 表示的符号是一样的，不一样的只是 128~255 的这一段。这个问题就直接促使了 Unicode 编码的产生。

3. Unicode 符号集

正如前面所说，世界上存在着多种编码方式，同一个二进制数字可以被解释成不同的符号。因此，要想打开一个文本文件，就必须知道它的编码方式，否则用错误的编码方式解读，就会出现乱码。为什么电子邮件常常出现乱码？就是因为发信人和收信人使用的编码方式不一样。而 Unicode 就是这样一种编码：它包含了世界上所有的符号，并且每一个符号都是独一无二的。比如，U+0639 表示阿拉伯字母 Ain，U+0041 表示英语的大写字母 A，U+4E25 表示汉字“严”。具体的符号对应表，可以查询 unicode.org，或者专门的汉字对应表。

很多人都说 Unicode 编码，其实 Unicode 是一个符号集（世界上所有符号的符号集），而不是一种新的编码方式。

但是正因为 Unicode 包含了所有的字符，而有些国家的字符用一个字节便可以表示，

而有些国家的字符要用多个字节才能表示出来。即产生了两个问题：第一，如果有两个字节的的数据，那么计算机怎么知道这两个字节是表示一个汉字呢？还是表示两个英文字母呢？第二，因为不同字符需要的存储长度不一样，那么如果 Unicode 规定用 2 个字节存储字符，那么英文字符存储时前面 1 个字节都是 0，这就大大浪费了存储空间。

上面两个问题造成的结果是：1) 出现了 unicode 的多种存储方式，也就是说有许多种不同的二进制格式，可以用来表示 unicode。2) unicode 在很长一段时间内无法推广，直到互联网的出现。

4. UTF-8

互联网的普及，强烈要求出现一种统一的编码方式。UTF-8 就是在因特网上使用最广的一种 unicode 的实现方式。其他实现方式还包括 UTF-16 和 UTF-32，不过在因特网上基本不用。

UTF-8 是 Unicode 的实现方式之一。UTF-8 最大的一个特点，就是它是一种变长的编码方式。它可以使用 1~4 个字节表示一个符号，根据不同的符号而变化字节长度。

UTF-8 的编码规则很简单，关键有两条：

1) 对于单字节的符号，字节的第一位设为 0，后面 7 位为这个符号的 unicode 码。因此对于英语字母，UTF-8 编码和 ASCII 码是相同的。

2) 对于 n 字节的符号 ($n > 1$)，第一个字节的前 n 位都设为 1，第 $n+1$ 位设为 0，后面字节的前两位一律设为 10。剩下的没有提及的二进制位，全部为这个符号的 unicode 码。

5. GBK/GB2312/GB18030

GBK 和 GB2312 都是针对简体字的编码，只是 GB2312 只支持六千多个汉字的编码，GBK 支持 1 万多个汉字编码。而 GB18030 是用于繁体字的编码。汉字存储时都使用两个字节来储存。

总的来说：ASCII 编码，用来表示英文，它使用 1 个字节表示，其中第一位规定为 0，其他 7 位存储数据，一共可以表示 128 个字符；拓展 ASCII 编码，用于表示更多的欧洲文字，用 8 个位存储数据，一共可以表示 256 个字符；GBK/GB2312/GB18030，表示汉字，GBK/GB2312 表示简体中文，GB18030 表示繁体中文；Unicode 编码，包含世界上所有的字符，是一个字符集；UTF-8，是 Unicode 字符的实现方式之一，它使用 1~4 个字符表示一个符号，根据不同的符号而变化字节长度。

(二) 中文办公软件文档格式

中文办公软件是人们日常办公不可缺少的基础软件，大量办公软件生成的电子文档信息已成为信息化社会中一类重要的信息资源。中文办公软件在我国拥有着广阔的市场。然而，长久以来办公软件产品使用了大量不公开的格式，导致不同编辑软件产生的文档难以交换，文档过度依赖软件产品，带来大量兼容性和安全性问题。

为实现办公文档的交换和互操作，我国于 2007 年颁布了推荐性国家标准 gb/t20916-2007《中文办公软件文档格式规范》，如图 2.1.1 所示。该标准定义了文字处理文档、电子表格和演示文档 3 种主要文档格式的描述体系，表 2.1.1 所示为常见办公软件的文档格式。

表 2.1.1 常见办公软件的文件格式

公 司	办公软件	文字处理	电子表格处理	演示文档处理
Microsoft	Microsoft Office	Word(.doc/.docx)	Excel(.xls/.xlsx)	PowerPoint(.ppt/.pptx)
Apple	iWork	Pages(.pages)	Keynote(.keynote)	Numbers(.numbers)
IBM	Lotus SmartSuite	Word Pro(.lwp)	Lotus 1-2-3(.123)	Freelance(.prz)
金山	WPS Office	金山文字(.wps)	金山表格(.et)	金山演示(.dps)
永中	永中 Office	文字处理(.eio)	电子表格(.eio)	简报制作(.eio)

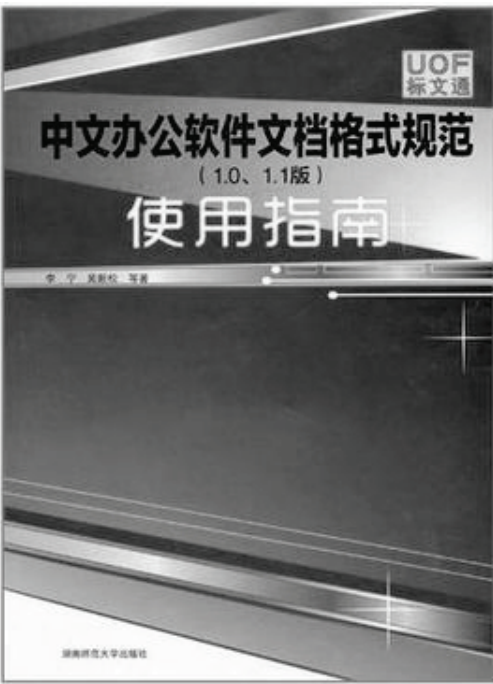


图 2.1.1 中文办公软件文档格式规范使用指南

二、常用办公文档处理软件

现在我们常用的办公软件有微软 Office 系统、金山 WPS 软件、苹果公司为 iOS 操作系统开发 iWork 办公室软件等。

（一）微软 Office 系列

Microsoft Office 是微软公司开发的一套基于 Windows 操作系统的办公软件套装。最初出现于 20 世纪 90 年代早期，刚开始是一个推广名称，指一些以前曾单独发售的软件的合集。当时主要的推广重点是购买合集比单独购买要省很多钱。最初的 Office 版本只有 Word、Excel 和 PowerPoint；另外一个专业版包含 Microsoft Access；随着时间的流逝，Office 应用程



序逐渐整合，共享一些特性，例如拼写和语法检查、OLE 数据整合和微软 Microsoft VBA（Visual Basic for Applications）脚本语言，以及联合的服务器和基于互联网的服务。

Word 是目前世界上最流行、最常用的文字编辑，排版软件，使用它不仅可以提高文档的编辑效率，在修改时也是非常方便的。使用 Word 软件不仅仅局限于编写各种报告、信件、稿件以及论文等，Word 还提供了通知、请柬、合同等文档的模板，你不必再动用心思，可以轻而易举地按照它提供的模板编写这些文档，并且写出的这些文档是非常规范的。

Excel 是一个全能的电子表格，应用领域广泛。它可以作为基本的电子表格取代财务报表；可以建立财务模型进行假设分析；绘制适应性很强的图形和直观的图表；用于统计、分析和科学计算；进行得心应手的数据库管理；对多级数据进行汇总分析，等等；其强大的数据处理、分析能力，不仅可以为企业的决策管理、工程分析提供数据依据，而且是居家理财的好助手。

PowerPoint 主要是用来制作幻灯片，每张幻灯片中包含图片及相应的注视文字，可以根据幻灯片上的按钮，实现图片的切换和查找功能。利用这一特点，可以进行产品的宣传，教学，还可以制作出家庭画册、精美贺卡等。表 2.1.2 所示为 Office 系列不同组件对比表。

表 2.1.2 Office 系列不同组件对比表

	Office97	Office2000	OfficeXP	Office2003	Office2007	Office2010	Office2013
Word	有	有	有	有	有	有	有
PowerPoint	有	有	有	有	有	有	有
Excel	有	有	有	有	有	有	有
Outlook	有	有	有	有	有	有	有
Access	有	有	有	有	有	有	有
Binder	有	有	无	无	无	无	无
InfoPath	无	无	无	有	有	有	有
OneNote	无	无	无	有	有	有	有
Publisher	有	有	有	有	有	有	有
FrontPage	有	有	有	有	无	无	无
Project	无	无	无	有	有	有	有
Visio	无	无	无	有	有	有	有
Lync	无	无	无	无	无	有	有
Sharepoint	无	无	无	无	有		

新版的 Office 2016 还具有以下特性：（1）协作更简单，Office 2016 让共享文档和与他人同时工作更简单；（2）协同处理文档，利用 Word、PowerPoint 和 OneNote 中的协同创作功能，查看他人的编辑，经过改善的版本历史让您可以在编辑过程中回顾文档快照；（3）轻松共享，一键点击即可直接在文档中轻松共享；（4）跨设备的 Office，从电脑、Mac 到 Windows、Apple®和 Android™ 手机及平板电脑，您可以在任何设备上审阅、编辑、分析和演示您的 Office 2016 文档。

（二）WPS

WPS Office 是由金山软件股份有限公司自主研发的一款办公软件套装，可以实现办公软件最常用的文字、表格、演示等多种功能。具有内存占用低、运行速度快、体积小、强大插件平台支持、免费提供海量在线存储空间及文档模板、支持阅读和输出 PDF 文件、

全面兼容微软 Office97-2013 格式 (doc/docx/xls/xlsx/ppt/pptx 等) 独特优势。覆盖 Windows、Linux、Android、iOS 等多个平台。

WPS Office 支持桌面和移动办公, 图 2.1.2 所示为 WPS 官方网站。且 WPS 移动版通过 Google Play 平台, 已覆盖的 50 多个国家和地区, WPS for Android 在应用排行榜上领先于微软及其他竞争对手, 居同类应用之首。

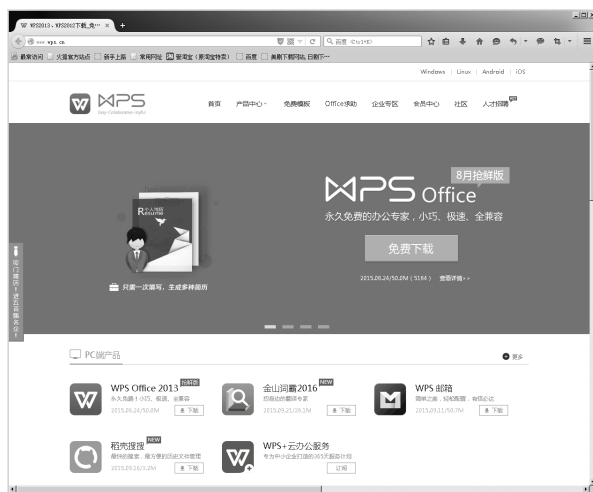


图 2.1.2 WPS 官方网站 www.wps.cn

WPS Office 具有几个优势:

1. 兼容免费

WPS Office 个人版对个人用户永久免费, 包含 WPS 文字、WPS 表格、WPS 演示三大功能模块, 与 MS Word、MS Excel、MS PowerPoint 一一对应, 应用 XML 数据交换技术, 无障碍兼容 doc、xls、ppt 等文件格式, 你可以直接保存和打开 Microsoft Word、Excel 和 PowerPoint 文件, 也可以用 Microsoft Office 轻松编辑 WPS 系列文档。

2. 体积小

WPS 安装容量仅仅只有 Microsoft Office 的 12 分之 1, 它在不断优化的同时, 体积依然保持小于同类软件, 不必耗时等待下载, 也不必为安装费时头疼, 几分钟即可下载安装, 启动速度较快, 让你的办公速度“飞起来”!

3. 多种界面切换

遵循 Windows 7 主流设计风格的 2012 新界面, metro 风格的 2013 界面, 并且有两种色彩风格, 清新蓝、素雅黑, 加之传统的 2012 和 2003 风格, 赋予你焕然一新的视觉享受。WPS 2013 充分尊重用户的选择与喜好, 提供四界面切换, 用户可以无障碍的在新界面与经典界面之间转换, 熟悉的界面、熟悉的操作习惯呈现, 无需再学习。

4. “云”办公

随时随地办公的乐趣, 想要得到吗? 使用快盘、Android 平台的移动 WPS Office, 随时随地的阅读、编辑和保存文档, 还可将文档共享给工作伙伴, 跟随你各处行走的办公软件。

（三）iWork

iWork 是苹果公司为 OS X 以及 iOS 操作系统开发的办公室软件。最初的套装包含 Keynote，一套原先独立销售的简报软件，以及 Pages，一套整合文书处理及页面排版的应用程序。2007 年苹果公司发表 iWork '08，其中包含一套新的表格处理软件 Numbers。

1. Pages

Pages 是一个着眼于演示的文字处理应用程序。在很多项目上，它比其他文字处理应用程序更有用。它包括苹果公司设计的模板，包括新闻报道、报纸、请柬、办公、简历、教育项目、市场项目。

Pages 和 Keynote 可以与 iLife 套装紧密集成。它包含一个媒体浏览器，可以从 iPhoto，iTunes 和 iMovie 中插入图片、音乐和视频。

Pages 允许用户保存或者输出以下文件格式：Pages 文件（.pages）、微软的 Word 文件（.doc）、Adobe 的 PDF 文件（.pdf）、网页文件（.html）、富文本文件（.rtf）、纯文本文件（.txt）。

2. Keynote

Keynote 是一个着眼于演讲演示的幻灯片应用程序。它在很多方面都比微软公司的 PowerPoint 软件轻巧，但是提供 iWork 套装的很多新颖功能。和 Page 一样，它可以通过一个媒体浏览器从 iPhoto、iTunes 和 iMovie 中插入图片、音乐和视频。它还可以生成幻灯片演示动画文件。

Keynote 支持并保存很多文件格式，包括：Keynote 演示文件（.key）、微软的[Powerpoint]演示文件（.ppt）、QuickTime 电影文件（.mov）、Macromedia 的 Flash 动画（.swf）、PDF 文件（.pdf）。

Keynote 可以导入 QuickTime 可识别的任何图像，可以导出若干种图像形式，包括.jpg, .png, .tiff。

3. Numbers

Numbers 是 iWork '08 中新增加的一个电子表单应用程序，主要特色功能有智能表格、可移动画板、交互式打印，等等，图 2.1.3 所示为 iWork 2013 界面。

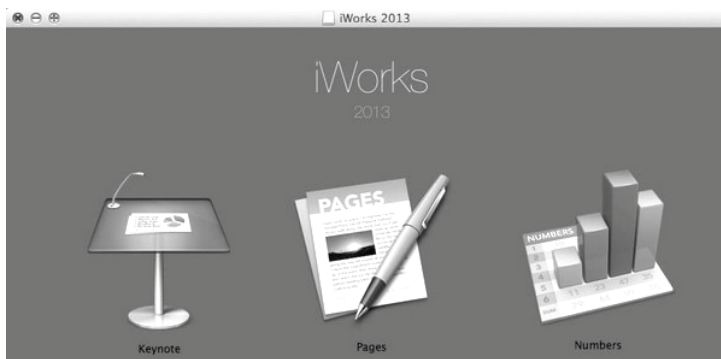


图 2.1.3 iWork 2013

※学习思考练习

一、请根据你所了解的材料，制作一篇介绍中国 IT 人物的电子手抄报。

（说明：电子手抄报是指运用文字、图形、图像处理软件所创作的电子报纸，如图 2.1.4 所示。它的结构与印刷出来的报纸以及教室内的墙报等基本相同。其制作流程通常包括：确定主题、收集素材、设计版式、制作作品、保存作品等环节。）



图 2.1.4 电子手抄报示例

二、请按照公司公文格式的相关规定，将以下文本按照规定进行规范调整，图 2.1.5 所示为公司公文格式示例。

北京市应用科技有限公司的通知文本内容:

关于落实《各级管理人员安全生产责任制》的通知

各部门、各区域管理中心:

安全生产责任制是根据我国的安全生产方针“安全第一，预防为主，综合治理”和安全生产法规建立的各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员在劳动生产过程中对安全生产层层负责的制度。安全生产责任制是企业岗位责任制的一个组成部分，是企业中最基本的一项安全制度，也是企业安全生产、劳动保护管理制度的核心。实践证明，凡是建立、健全了安全生产责任制的企业，各级领导重视安全生产、劳动保护工作，切实贯彻执行党的安全生产、劳动保护方针、政策和国家的安全生产、劳动保护法规，在认真负责地组织生产的同时，积极采取措施，改善劳动条件，工伤事故和职业性疾病就会减少。反之，就会职责不清，相互推诿，而使安全生产、劳动保护工作无人负责，无法进行，工伤事故与职业病就会不断发生。

为加强公司正规化管理，强化员工对安全生产管理的意识，使各项工作有章可循、有据可依，特制定本制度，各部门员工应根据本部门工作分工，加强对本制度的学习和领会，认真执行本制度，并严格加以实施。

附件：《各级管理人员安全生产责任制》

格式规范：

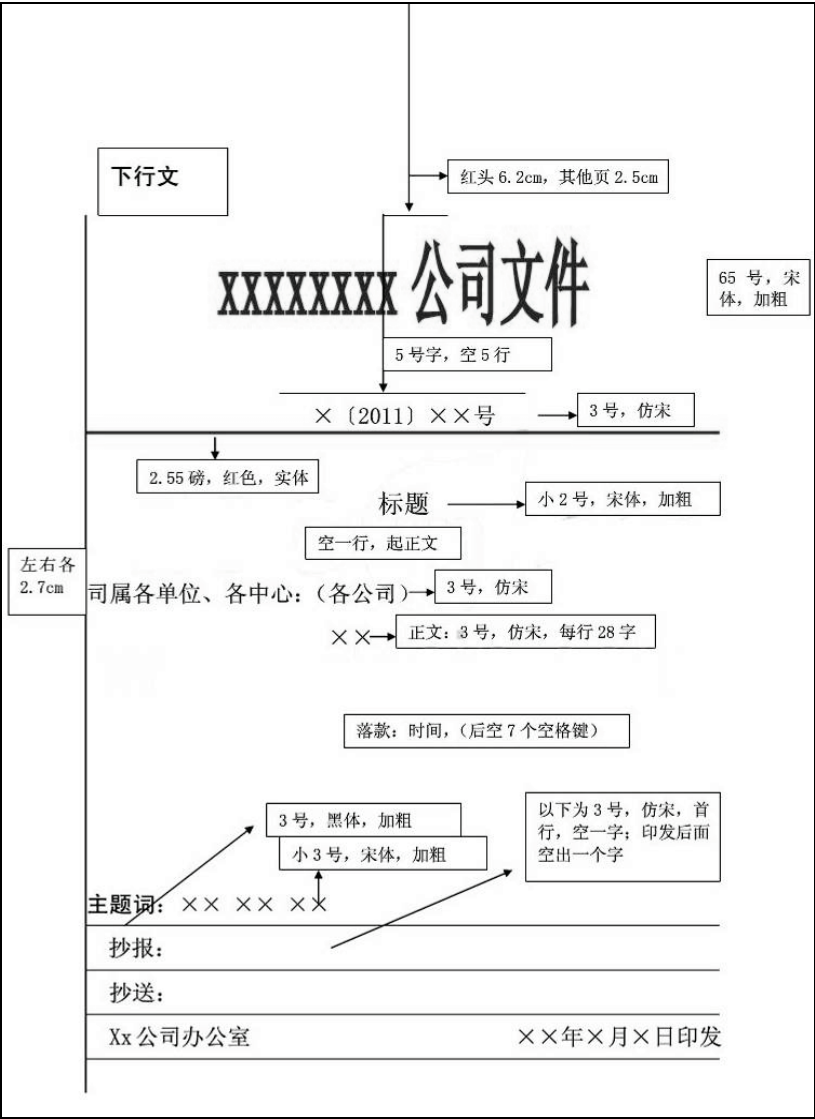


图 2.1.5 公司公文格式示例

※延伸阅读

一、时代英雄——求伯君

求伯君，浙江新昌县人，毕业于中国人民解放军国防科技大学。1994 年，在珠海独立成立珠海金山电脑公司，自任董事长兼总经理，是中国大陆地区较早的程序员之一。求伯

君原为金山公司执行董事及董事会主席。2011年07月06日，正式公布其退休计划，副董事长雷军将接任金山软件董事长。

在那个软件工业飞速发展的时代里，出现了许多程序高手，程序员的生活，是比较寂寞、封闭和枯燥的。大浪淘沙，但是，他们中的绝大多数人并不为人所知。像吴晓军、鲍岳桥、周志农、刘旭、朱崇君、求伯君、王江民、王志东、梁肇新等为大众所熟悉的高手，这么多年来也就这么一二十位。他们个人奋斗的酸甜苦辣同中国软件的发展起落同步。国内接触过计算机的人都使用过或仍然使用着他们用智慧和心血凝结而成的程序。也许他们中的有些人会随着时间的流逝而失去昔日的光彩，有些会在新一轮的角逐中再次成为赢家，但他们身上的那种凝聚了浓厚个人色彩的软件人精神，将伴随着中国软件业的发展大放异彩。这可能是中国软件的一笔特殊财富。或许我们透过他们曾走过的足迹，能够看到中国软件业的昨天、今天与明天……

滚滚长江东逝水，浪花淘尽英雄。在CCDOS严援朝、五笔字型王永民、2.13吴晓军、CCED朱崇君相继从前台渐渐隐去的日子里，求伯君却似一棵长青树，不断地为我们演绎出为人传诵的故事与传奇——1994年盘古组件失败，1995年中国第一个游戏软件《中关村启示录》诞生，1996年为继续开发WPS 97卖掉别墅，1997年重铸WPS辉煌。WPS是中国迄今用户量最大的国产软件之一。只要你用电脑超过3年以上，你几乎没有可能没用过WPS。作为一个程序员，中央电视台《东方时空》要在盖茨来中国的当天把求伯君请去，“面对面”地谈民族软件以及WPS 97如何抗击Word。在很多人眼里，求伯君是民族软件的一种象征。

求伯君几十年不倒，原因在于他一直在走着一条和一般程序员不同的路。大多数优秀程序员大都选择了自己创业或者合伙创业的道路，而求伯君则一出道就辗转于四通、金山、方正这样的大公司，在这些公司的经历使求伯君具备了大公司的眼界和胸怀。“如果从开始就想着怎样赚钱，我也不会有今天。事业和金钱无关。当你全身心投入开发的时候，不给你钱你也要干。开发时，根本没有心思考虑报酬，只有先成就了业，才有资格谈报酬。”

中国IT界求伯君、王永民、马化腾、王江民、李彦宏等，他们是中国程序员的传奇，为我们带来了宝贵的精神财富，图2.1.6所示为求伯君和金山软件公司。



图 2.1.6 求伯君和金山软件公司

二、国家行政机关公文的一般格式要求

行政公文用 A4 型纸。排版规格：正文用 3 号仿宋体字，一般每面排 22 行，每行 28 个字。制版要求：版面干净无底灰，字迹清楚无断划，尺寸标准，版心不斜，误差不超过 1mm。双面印刷；页码套正，两面误差不得超过 2mm。公文中各要素都有明确的标识规则，须按国务院办公厅发布的《国家行政机关公文处理办法》及《国家行政机关公文格式》（GB/T9704-1999）规定来标识。

《国家行政机关公文处理办法》规定：公文一般由发文机关、秘密等级、紧急程度，发文字号、签发人、标题、主送机关、正文、附件、印章、成文时间、附注、主题词、抄送机关、印发机关和时间等组成。

《国家行政机关公文格式》将组成公文的各要素划分为眉首、主体、版记三部分。置于公文首页红色反线（宽度同版芯，即 156mm）以上的各要素统称为眉首；置于红色反线（不含）以下至主题词（不含）之间的各要素统称主体；置于主题词以下的各要素统称版记。

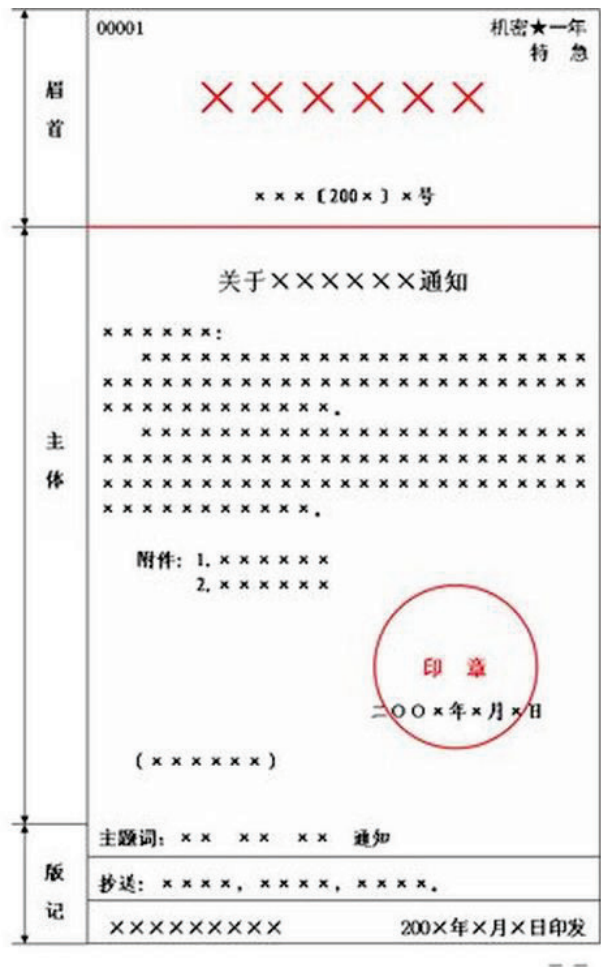


图 2.1.7 公文的一般格式结构

（一）眉首部分

1. 文件版头（简称版头）：一般由发文机关全称或规范化简称加“文件”二字组成，如：“中共宜都市委办公室文件”；也有机关名称加文种组成，如“中共宜都市委办公室（通知）”等。版头应用套红大字印在文件首页上端居中。

2. 发文字号（简称文号）：文号由机关代字、年份、号组成，其顺序为机关代字居前，年份居中并加中括号，序号居后。如“鄂发〔2005〕2号”属于多个单位联合发文的编主办机关文号（发文字号用3号仿宋体并居中排放）。

3. 秘密等级（简称密级）：密级是根据公文机密程度所确定的等级，现行的公文有绝密、机密、秘密三级，保密程度依次递减。密级标注在版头左上方醒目处（密级用3号黑体字左齐）。

4. 紧急程度：是根据送达和办理的时间限度而确定的。现行的公文分“特急”、“急件”两种，标注在版头左上方如同时属密件，应在密件下方排列（用3号黑体字左齐）。

5. 签发人：是指核准和签署行政公文的机关领导，一般由正职或委托的分管副职领导人实施。凡上行文，如请示报告等，都应在文号下一行右标注：签发人：某某某（用3号仿宋体字并右齐）。

（二）正文部分

1. 标题：完整的标题应由发文机关、事由、文种三部分组成。比如《市委办公室市政府办公室关于进一步规范党政机关组织外出学习参观考察的通知》。这里“市委办公室市政府办公室”是发文机关，“关于进一步规范党政机关组织外出学习参观考察”是事由，“通知”是文种。标题的事由部分习惯由介词“关于”和表达公文主要内容的词组组成介词词组，作为公文种类的定语。事由应当准确简练，概括出公文的主要内容。公文标题一般不加书名号，如果是批转性公文，就要对转原件的标题加书名号。如“中共宜都市委关于转《宜都市人大常委会2004年工作要点》的通知”。公文制作的过程中，在没有明确规定的时候一般都遵循“约定俗成”的原则。比如说：在联合发文的时候，标题的发文机关一行排列，并使用规范性简称。如“市委办公室市政府办公室”、“中共王家畈乡党委王家畈乡人民政府”、“镇委办公室镇政府办公室”等规范性简称（标题要求用2号标宋、小标宋或中宋）。

2. 主送机关：是行文的主要对象，与抄报和抄送共同构成受文机关。主送机关是公文递送的对象，也是发文机关要求接受和处理、承办这份公文的机关。准确确定主送机关是行公文发出后得到及时办理的关键，因此要根据公文内容和单位的隶属关系及职权范围来确定，如“各乡、镇、街道办事处、市直各单位”（主送机关用3号仿宋体）。

3. 正文：是公文的核心部分，基本内容要在这一部分表述，从总体上说，正文由开头、主体、结语三个环节构成。开头一般是交代发文的根据、目的和原因，说明文件的重要性。

主体部分是交代公文事项和要求的部分，要求是具体明确、层次分明、突出重点、注意内在的逻辑性。结语部分往往因内容的不同或各地方关系的不同而有所差异。有习惯用语式，如“特此通知”、“特此公告”；有提出要求式，如“请遵照执行”、“妥否，请批示”、“妥否，请指示”等（正文用3号仿宋体，正文一级标题用3号黑体字，二级标题用3号

楷体，三级标题用3号宋体）。

注意几点：

- (1) 正文中的数字用阿拉伯数字。
- (2) 计量单位的标注要符合国家标准和国际惯例（比如：吨、公斤等）。
- (3) 在正文中引用其他公文时应先引用标题，后用括号标注发文字号。
- (4) 正文中小标题序号和字体如下：一级标题用中文一加顿号：一、3号黑体；二级标题用中文一加括号：（一）3号楷体；三级标题用阿拉伯数字1加顿号：1、3号宋体；四级标题用阿拉伯数字1加括号（1）不变体，同正文。

4. 附件：附件是随文而发的文件、材料，一般对正文起补充、说明和印证作用；也有的附件实质上就是正件，而正文则是批示意见、发布说明、所做按语。附件因正文需要而设，如有附件必须在正文换页之后，版记之前，并且在正文之后，落款之前（附件标题用2号黑体，正文一般用3号仿宋体，如有特殊情况可用其他字号字体）。

5. 发文机关：即落款、署名，是公文的法定作者，一般以机关全称或规范化简称写在文尾的右下侧。

需要注意的是：党委和政府发文机关落款不同，党委文件发文机关必须标注，政府机关的文件如果标题有发文机关的，落款可以省略（发文机关用3号仿宋体）。

6. 发文时间：就是落款日期，应以领导人签发或会议通过的时间为准，如果是联合行文，以领导最后签发日期为准。

需要注意的是：政府系统用中文数字标注日期，如二〇〇五年六月二十日（成文日期用3号仿宋体）。

7. 印章：公文印章除会议纪要以外，一般要加盖发文机关印章。联合上报的非法规性文件，由主办机关加盖印章；联合下发的公文，联合发文机关都应加盖印章。印章应盖在年月日上方中间，要求上不压正文，下要“骑年盖月”。印章的使用，党委和政府也有不同。党委部门的下行文如是铅印或胶印的可以不用印（包括党委政府联合行文，上行文要用印）。凡是政府部门印发文件都必须用印。

（三）结尾版记部分

1. 主题词：主题词是说明公文内容核心的，要用能说明问题的、起关键作用的规范化名词或名词性词组来表述，供制作索引和计算机检索使用；上报的文件，应当按照《公文主题词表》内的词和词组标注主题词（格式应为：主题词三个字用3号黑体并加注冒号，主题词内容用3号宋体）。

2. 抄送（抄报）机关：是指所发公文所涉及的机关、单位，其中有的是需要协助办理的，有的是需要了解、知晓公文内容的，有的是为了备案的。抄送与抄报的区别在于：抄送用于平级和不相隶属的机关，抄报用于上级机关和其领导人。抄送和抄报应既要防止漏抄漏报，又要防止乱抄乱报。位置在主题词以下，印发版记之上两条黑线中间的区域，抄报在上，抄送居下（字号用4号仿宋体）。

3. 印制版记：是指对印制文件单位、时间及份数的说明。印制单位左齐，印制时间后加“印发”（上行文加“印”）字样后右齐、用黑线隔开加印制份数（右齐后退一格，用4号仿宋体）。

2.2 OCR识别技术

※引导文及阅读材料

一、什么是 OCR

OCR (Optical Character Recognition, 光学字符识别) 是指电子设备 (例如扫描仪或数码相机) 检查纸上打印的字符, 通过检测暗、亮的模式确定其形状, 然后用字符识别方法将形状翻译成计算机文字的过程; 即, 针对印刷体字符, 采用光学的方式将纸质文档中的文字转换成为黑白点阵的图像文件, 并通过识别软件将图像中的文字转换成文本格式, 供文字处理软件进一步编辑加工的技术。

如何除错或利用辅助信息提高识别正确率, 是 OCR 最重要的课题, 衡量一个 OCR 系统性能好坏的主要指标有: 拒识率、误识率、识别速度、用户界面的友好性、产品的稳定性、易用性及可行性等。

二、OCR 的发展简介

OCR 的概念是在 1929 年由德国科学家 Tausheck 最先提出来的, 后来美国科学家 Handel 也提出了利用技术对文字进行识别的想法。而最早对印刷体汉字识别进行研究的是 IBM 公司的 Casey 和 Nagy, 1966 年他们发表了第一篇关于汉字识别的文章, 采用了模板匹配法识别了 1000 个印刷体汉字。

早在 20 世纪 60、70 年代, 世界各国就开始有 OCR 的研究, 而研究的初期, 多以文字的识别方法研究为主, 且识别的文字仅为 0 至 9 的数字。以同样拥有方块文字的日本为例, 1960 年左右开始研究 OCR 的基本识别理论, 初期以数字为对象, 直至 1965 至 1970 年之间开始有一些简单的产品, 如印刷文字的邮政编码识别系统, 识别邮件上的邮政编码, 帮助邮局作区域分信的作业; 也因此至今邮政编码一直是各国所倡导的地址书写方式。

20 世纪 70 年代初, 日本的学者开始研究汉字识别, 并做了大量的工作。中国在 OCR 技术方面的研究工作起步较晚, 在 20 世纪 70 年代才开始对数字、英文字母及符号的识别进行研究, 20 世纪 70 年代末开始进行汉字识别的研究, 到 1986 年, 我国提出“863”高新科技研究计划, 汉字识别的研究进入一个实质性的阶段, 清华大学的丁晓青教授和中科院分别开发研究, 相继推出了中文 OCR 产品, 现为中国最领先汉字 OCR 技术。早期的 OCR 软件, 由于识别率及产品化等多方面的因素, 未能达到实际要求。同时, 由于硬件设备成本高, 运行速度慢, 也没有达到实用的程度。只有个别部门, 如信息部门、新闻出版单位等使用 OCR 软件。进入 20 世纪 90 年代以后, 随着平台式扫描仪的广泛应用, 以及我国信息自动化和办公自动化的普及, 大大推动了 OCR 技术的进一步发展, 使 OCR 的识别正确率、识别速度满足了广大用户的要求。

三、OCR 的工作流程

一个 OCR 识别系统，其目的很简单，只是要把影像作一个转换，使影像内的图形继续保存、有表格则表格内资料及影像内的文字，一律变成计算机文字，使能达到影像资料的储存量减少、识别出的文字可再使用及分析，当然也可节省因键盘输入的人力与时间。大致步骤可以分为：

- (1) 影像输入（数码相机、扫描仪）
- (2) 图像预处理
- (3) 版面分析
- (4) 对比识别（人工智能）
- (5) 人工校正
- (6) 结果输出

四、OCR 软件简介

在我国大陆 OCR 软件市场上，曾经呈现出汉王科技、曙光公司、清华文通三足鼎立的态势，自从 1999 年 7 月 8 日，汉王科技公司正式宣布并购曙光公司 OCR 研发部之后，汉王科技与清华文通两强相争的局面一直持续至今。

（一）汉王科技有限公司与汉王 OCR

汉王科技股份有限公司成立于 1998 年，是全球文字识别技术与智能交互产品引领者，多年来，通过不断自主创新，在手写识别、光学字符识别（OCR）、笔迹输入等领域拥有多项具有自主知识产权的核心技术，综合技术水平在国内外均处于领先地位，手写汉字识别获得国家科技进步一等奖，OCR 获得国家科技进步二等奖。



汉王产品链丰富，使识别技术得到广泛应用，在电子政务、个人办公、移动通信、数字家电等方面实现普及化和规模化处理信息，推动中国社会的整体信息化进程，促进了国民经济的发展。目前，公司在手写市场占有率超过 70%，OCR 领域市场占有率超过 50%，处于绝对优势地位，微软、诺基亚、三星、索爱、LG、联想、TCL 等国际著名厂商相继采用汉王技术，使民族软件业获得了国际认可，提升了民族高科技企业国际市场竞争力，引领了智能识别市场发展的方向。此外，汉王科技还在积极推进生物特征识别技术、行为识别技术的研究和推广工作，力争把模式识别领域的技术与产品做深做透，开启进入智能交互时代的大门。

汉王 OCR 现今版本 v8.1 是一个带有 PDF 文件处理功能的 OCR 软件；具有识别正确率高，识别速度快的特点。有批量处理功能，避免了单页处理的麻烦；支持处理灰度、彩色、黑白三种色彩的 BMP、TIF、JPG、PDF 多种格式的图像文件；可识别简体、繁体 and 英文三种语言；具有简单易用的表格识别功能；具有 TXT、RTF、HTM 和 XLS 多种输出格式，并有所见即所得的版面还原功能。新增打开与识别 PDF 文件功能，支持文字型

PDF 的直接转换和图像型 PDF 的 OCR 识别,既可以采用 OCR 的方式将 PDF 文件转换为可编辑文档,也可以采用格式转换的方式直接转换文字型 PDF 文件为 RTF 文件或文本文件。

(二) 清华紫光与文通 TH-OCR

1988 年,清华大学科技开发总公司成立,这是清华大学为加速科技成果产业化成立的全校第一家综合性校办企业,也是紫光的前身。1993 年,清华大学科技开发总公司更名为清华紫光(集团)总公司,



确立“紫光”商号。1999 年,清华紫光(集团)总公司发起设立清华紫光股份有限公司,同年 11 月在深交所成功上市,曾创高 106 元股价,成为中国股市百元股王。2006 年,清华紫光顺利完成股权分置改革,并更名为紫光股份有限公司。2008 年,紫光股份“UNIS”商标,被认定为中国驰名商标。

紫光扫描仪,从中国扫描仪市场的“拓荒者”到“普及者”再到“领先者”,赢得了超过 200 万用户的青睐,也为中国 IT 业赢得了骄傲和荣誉。紫光扫描仪已经连续八年获得市场占有率第一的用户认可,而今在多项技术专利的基础上,紫光扫描仪不仅在与国外知名厂商的同台竞技中胜出,更书写了我国民族产业自强的历史。紫光与英国专业大幅面扫描仪生产厂商 Colortrac 公司共同研制推出的拥有独创技术的彩色大幅面扫描仪,采用了最新的接触式传感器(CIS)数字图像技术,扫描速度更快,图像更清晰,是市场上唯一具有全自动色彩校准,且不需要进行传感器接缝调整的大幅面扫描仪,它不仅填补了彩色大幅面扫描仪的市场空缺,更满足了用户的实际需求,成为国际上 OEM 产品的主流供应商。

TH-OCR 是清华大学自 1985 年就开始研发的,TH 是 Tsing Hua(清华)的缩写,TH-OCR 代表北京文通信息技术有限公司开发的 OCR 软件。在国家“863”计划支持下,持续了十多年的科研成果,从 1.0 版本开始已经升级到现在的 9.0 版本。独家真正实现了汉英混排同时识别,在国际上首次突破了 OCR 产品只能处理汉字或英文单一文字的局限性,新增了东方文字(简繁汉、日文、韩文)识别功能,对日文和韩文与英文混排文档的识别水平甚至超过日本和韩国对本国文字的识别水平,在国内、外产生了重大的影响,并连续 3 年被中国软件行业协会评为优秀软件产品,成为汉字输入技术的一座里程碑。现今 TH-OCR9.0 版本已应用到了包括电子政务、电子出版物、报社、银行、邮政、税务、图书馆等多个领域,成为国内 OCR 市场的先锋。

TH-OCR 的突出特点:汉英双语同时混排,识别率最高,居世界领先水平;可以识别黑白、灰度、彩色图像,可以读取多种图像格式;首创对识别结果进行电子文档版面复原功能,所见即所得;首创日文、韩文、日英混排、韩英混排识别功能,识别率 98%以上。此外,文通 TH-OCR 支持 Windows 环境和 GB、BIG5、GBK、JIS、SHIFT-JIS 和 KSC 等多种内码,可以用于 Windows NT 和 Windows 98/2000/XP,适合全球各个地区使用。TH-OCR 还具有自学习功能,不论什么生僻字,都可以通过键盘输入进行学习,大大拓宽了 OCR 系统的识别字符集。

（三）其他 OCR 软件

1. 尚书 OCR

尚书 7 号 OCR 软件是 MICROTEK 中晶科技公司（扫描仪厂商），向汉王科技购买授权，赠送给用户使用的软件。尚书七号是一款专门为识别文字而研发的软件，尚书七号是应用 OCR 技术，为满足书籍、报刊杂志、报盘票据、公文档案等录入需求，实现系统管理方式而设计的软件系统。尚书七号 OCR 软件适用于个人、小型图书馆、小型档案馆、小型企业进行大规模文档输入、图书翻印、大量资料电子化的软件系统。

2. ABBYY FineReader

ABBYY 是一家俄罗斯软件公司，在文档识别、数据捕获和语言技术的开发中居世界领先地位。其获奖产品 FineReader OCR 软件可以把静态纸文件和 PDF 文件转换成可管理的电子数据，可以大大节省您的时间和精力。2005 年 12 月 22 日，ABBYY 美国宣布，ABBYY FineReader 8.0 专业版被美国著名计算机杂志《PC Magazine》授予 4 星。

ABBYY FineReader 是世界排名前列的 OCR 文字识别工具，提供高效和精准的文档识别、数据提取解决方案，支持多国字符和彩色文件识别，主要用于将扫描图像、图片型 PDF 转化成可编辑的文本。

五、汉王 OCR 操作简介

汉王 OCR 是采用扫描仪等输入设备，将整页的印刷体、表格或手写体文稿扫描到计算机，由计算机上运行的汉王 OCR 识别系统辨认识别出汉字内容，生成可以编辑处理的文本文件，替代人工键入汉字和表格的工作。所以，一般在使用汉王 OCR 之前需要先安装好扫描仪，设置好相关驱动。使用数码相机拍照方式输入经常因变形等原因，识别率不高。


（一）安装启动汉王 OCR


图 2.2.1 所示为汉王 OCR8.1 启动界面。



图 2.2.1 汉王 OCR8.1 启动界面

(二) 获取图像

获取图像有四种方式：通过点击工具栏上的  按钮打开已扫描好的图像文件；通过扫描仪批量扫描文稿；用鼠标将图像文件拖动管理窗口；将打开的图像文件复制、粘贴到文件管理器中。

扫描文稿时，先准备好扫描仪，点击工具栏上的进入扫描程序，将要扫描的稿件放置在扫描仪的适当位置上，屏幕上显示扫描仪配置窗口。在扫描之前，可以通过扫描仪配置窗口选择扫描精度、扫描方式、亮度等。

(三) 图像预处理


在文字识别前,可进行图像反白、调整图像大小、旋转、倾斜校正、清除无用图像、放大和缩小等操作,为版面分析理解做好准备。

例如发现当前图像不是正常位置显示，选择“编辑”菜单内的“旋转图像”菜单项，再选择相应的旋转方向，按 90° 旋转当前图像（可以连续旋转），将当前图像旋转到正常位置。

若扫描后的图像是倾斜的,按系统测定的角度自动倾斜校正。选择“编辑”菜单的“自动倾斜校正”,可以对倾斜的图像作自动倾斜校正使之正常显示。若图像是倾斜的或自动倾斜校正效果不佳,也可选择“编辑”菜单的“手动倾斜校正”,进行手动校正。

(四) 版面分析

版面分析是对图像的版面布局、版面内容进行分析理解,判断待识别图像栏属性,设置各栏的识别顺序;也可以手工修改、指定识别区域、识别顺序和印刷体中的各栏属性以及手写体中的字符分割及分割调整。

单击工具栏上的  按钮即可对图像进行版面分析，“识别”菜单下的“版面分析”菜单项也可进行版面分析，图 2.2.2 所示为版面分析示例。

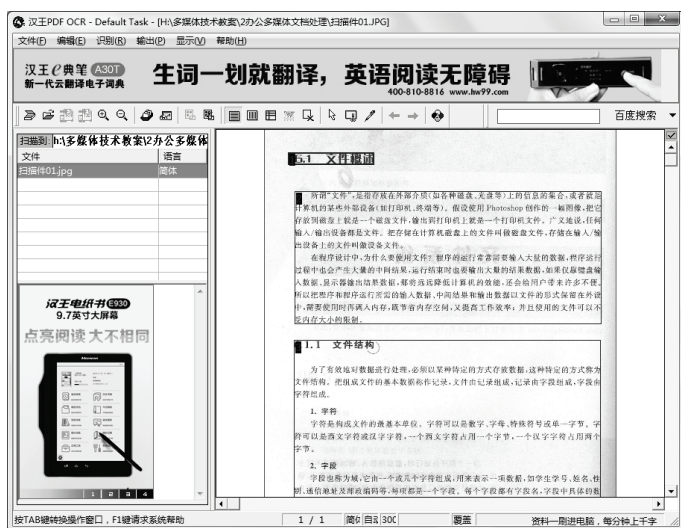



图 2.2.2 版面分析示例

（五）文字识别

完成版面分析后,单击工具栏的识别按钮,或选择“识别”菜单内的“开始识别”项,可以对当前的一个文件或管理窗口内选中的一批文件,按照版面分析结果和各自的识别参数进行字符识别。屏幕上出现识别进程窗口,当所有文字识别完毕后,进入文稿校对状态。

（六）人工校对

汉王 OCR 的校对界面由文字窗和图像窗组成,上面的文字窗是一个文本编辑器,下面的图像窗供对照修改,你可以对照随行显示的当前字符的原始图像校正识别结果,也可以选择当前字的候选字替换识别有误的字,可调出输入法输入正确的字符,图 2.2.3 所示为人工校对示例。



图 2.2.3 人工校对示例

（七）结果输出

校对完成后的识别结果可以输出保存。点击“输出”菜单,选择“到指定格式文件”,在弹出的“保存识别结果”窗口中,用户可以选择文件要存储的路径和文件类型。本系统的识别结果可以保存成*.RTF、*.TXT 和*.HTML 以及*.XLS 四种格式的文件。

其他详细内容,大家还可以查阅汉王 OCR 在线帮助页面:<http://online.hanvon.com/ocr80/ad/html/Online%20help/HwPdfOcr80.htm>。

※学习思考练习

一、如果有条件进行扫描仪的连接和安装，驱动扫描仪进行图像扫描后保存所得图像文件。

二、扫描或拍照本书 1.1 节的内容，并通过 OCR 识别文本并保存。

三、尝试不同品牌的 OCR 软件，比较一下它们的识别率优劣？

※延伸阅读

扫描仪使用注意事项

扫描仪凭借其低廉的价格以及优良的性能，已经成为人们心目中一种最实用的图像输入设备。但是，不可否认的是，扫描仪使用比较娇气，要想有效地使用它，您还必须学会一些“调教”技巧。

1. 不能随意拆卸扫描仪

扫描仪是一种比较精致的设备，它在工作时需要用到内部的光电转换装置，以便把模拟信号转换成数字信号，然后再送到计算机中。这个光电转换设置中的各个光学部件对位置要求是非常高的，如果我们擅自拆卸扫描仪，不小心就会改动这些光学部件的位置，从而影响扫描仪的扫描成像工作。因此大家遇到扫描仪出现故障时，不要擅自拆修，一定要送到厂家或者指定的维修站去；另外在运送扫描仪时，一定要把扫描仪背面的安全锁锁上，以避免改变光学配件的位置，同时要尽量避免对扫描仪的震动或者倾斜。

2. 保护好光学成像部件

光学成像部件是扫描仪中的一个重要组成部分，工作时间长了光学部件上落上一丝灰尘也是很正常的，但是如果长时间使用扫描仪而不注意维护的话，那么光学部件上的灰尘将越聚越多，这样会大大降低扫描仪的工作性能，例如反光镜片、镜头上的灰尘会严重降

低图像质量，出现斑点或减弱图像对比度等。另外在使用过程中，手碰到玻璃平板而在平板上留下指纹，也是不可避免的，这些指纹同样也会使反射光线变弱，从而影响图片的扫描质量。因此我们应该定期地对其进行清洁。清洁时，可以先用柔软的细布擦去外壳的灰尘，然后再用清洁剂和水对其认真地进行清洁。接着我们再对玻璃平板进行清洗，由于该面板的干净与否直接关系到图像的扫描质量，因此我们在清洗该面板时，先用玻璃清洁剂来擦拭一遍，接着再用软干布将其擦干擦净。用完以后，一定要用防尘罩把扫描仪遮盖起来，以防止更多的灰尘侵袭。

3. 正确安装扫描仪

扫描仪并不像普通的电脑外设一样那么容易安装，根据其接口的不同，扫描仪的安装方法是不一样的。如果扫描仪的接口是 USB 类型的，大家就应该先在计算机的“系统属性”对话框中检查一下 USB 装置是否工作正常，然后再安装扫描仪的驱动程序，之后重新启动计算机，并用 USB 连线把扫描仪接好，随后计算机就会自动检测到新硬件，接着根据屏幕提示来完成其余操作就可以了。如果扫描仪是并口类型的，大家在安装之前必须先进入 BIOS 设置，在 I/O Device configuration 选项里把并口的模式改为 EPP，然后连接好扫描仪，并安装驱动程序就可以了。

4. 消除扫描仪的噪声

扫描仪在长期工作后，可能会在工作时出现一些噪声，如果噪声太大，大家应该拆开机器盖子，找一些缝纫机油滴在卫生纸上将镜组两条轨道上的油垢擦净，再将缝纫机油滴在传动齿轮组及皮带两端的轴承上（注意油量适中），最后适当调整皮带的松紧。

5. 正确摆放扫描对象

在实际使用图像的过程中，我们有时希望能够获得倾斜效果的图像，我们有很多设计者往往都是通过扫描仪把图像输入到电脑中，然后使用专业的图像软件来进行旋转，以使图像达到旋转效果，殊不知，这种过程是很浪费时间的，根据旋转的角度大小，图像的质量会下降。如果我们事先就知道图像在页面上是如何放置的，那么使用量角器和原稿底边在滚筒和平台上放置原稿成精确的角度，会得到最高质量的图像，而不必在图像处理软件中再作旋转。

6. 选择合适的分辨率

很多用户在使用扫描仪时，常常会产生采用多大分辨率扫描的疑问。其实，这还得由用户的实际应用需求决定。由于扫描仪的最高分辨率是由插值运算得到的，用超过扫描仪光学分辨率的精度进行扫描，对输出效果的改善并不明显，而且大量消耗电脑的资源。如果扫描的目的是为了在显示器上观看，扫描分辨率设为 100 即可；如果为打印而扫描，采用 300 的分辨率即可，要想将作品通过扫描印刷出版，至少需要用到 300dpi 以上的分辨率，当然若能使用 600dpi 则更佳。

7. 最好要进行预扫

许多用户在扫描尺寸较大的照片或者文稿时，为了节约扫描时间，总会跳过预扫步骤。其实，在正式扫描前，预扫功能是非常必要的，它是保证扫描效果的第一道关卡。通过预

扫有两方面的好处，一是在通过预扫后的图像我们可以直接确定自己所需要扫描的区域，以减少扫描后对图像的处理工序；二是可通过观察预扫后的图像，大致可以看到图像的色彩、效果等，如不满意可对扫描参数重新进行设定、调整之后再行扫描。

8. 选择合适的扫描类型

选择合适的扫描类型，不仅会有助于提高扫描仪的识别成功率，而且还能生成合适尺寸的文件。通常扫描仪可以为用户提供照片、灰度以及黑白三种扫描类型，大家在扫描之前必须根据扫描对象的不同，正确选择合适的扫描类型。“照片”扫描类型适用于扫描彩色照片，它要对红绿蓝三个通道进行多等级的采样和存储，这种方式会生成较大尺寸的文件；“灰度”扫描类型则常用于既有图片又有文字的图文混排稿样，扫描该类型兼顾文字和具有多个灰度等级的图片，文件大小尺寸适中；“黑白”扫描类型常见于白纸黑字的原稿扫描，用这种类型扫描时，扫描仪会按照 1 个位来表示黑与白两种像素，而且这种方式生成的文件尺寸是最小的。

9. 正确扫描文稿

现在不少人为了避免输入汉字的麻烦，开始使用扫描仪来输入文稿；为了保证扫描仪有较高的识别率，大家应该确保扫描的稿件要清晰，在其他条件相同的前提下，对一般印刷稿、打印稿等的识别率可以达到 95% 以上；而对复印件和报纸等不太清晰的文章进行识别，大部分 OCR 软件的识别率都不是太高。当用户需要扫描厚度较大的文稿时，若直接扫描，难免会发生文稿的内文因无法完全摊开而导致部分文字不清晰及扭曲失真的情况，这样的结果是 OCR 软件无法正确识别的，大大降低识别率。因此在扫描前，大家最好将文稿拆成一页页的单张，然后再进行扫描。对于一般的报纸，由于本身即是单张形式，因此不存在上述问题，但由于报纸面积通常较大，无法一次扫描，因此预扫时事先框选扫描范围，一次扫描一块区域，这样的辨识效果会大大提高。

10. 调整好亮度和对比度

为了能获得较高的图像扫描效果，大家应该学会调整亮度和对比度，例如当灰阶和彩色图像的亮度太亮或太暗时，可通过拖动亮度滑动条上的滑块，改变亮度。如果亮度太高，会使图像看上去发白；亮度太低，则太黑。应该在拖动亮度滑块时，使图像的亮度适中。同样的对于其他参数，我们可以按照同样的调整方法来进行局部修改，直到自己的视觉效果满意为止。

11. 校正好扫描色彩

为了能使色彩丰富的彩照获得更高的逼真度，我们在扫描仪之前应该校正好扫描色彩位数。校正时，首先选择好扫描仪标称色彩位数，并扫描一张预定的彩照，同时将显示器的显示模式设置为真彩色，与原稿比较一下，观察色彩是否饱满，有无偏色现象。要注意的是：与原稿完全一致的情况是没有的，显示器有可能产生色偏，以致影响观察，扫描仪的感光系统也会产生一定的色偏。大多数高、中档扫描仪均带有色彩校正软件，但仅有少数低档扫描仪才带有色彩校正软件，请先进行显示器、扫描仪的色彩校准，再进行检测。

12. 计算好输出文件的尺寸

当大家扫描一幅照片时，扫描仪就会在硬盘上生成一个图像文件。此文件所占据硬盘空间的大小是与所扫描照片的大小和复杂程度及您扫描时设置的分辨率直接关联的，因此我们在扫描时应该设置好文件尺寸的大小。通常，扫描仪能够在预览原始稿样时自动计算出文件大小，但了解文件大小的计算方法更有助于你在管理扫描文件和确定扫描分辨率时作出适当的选择。二值图像文件的计算公式是：水平尺寸×垂直尺寸×（扫描分辨率） $2/8$ 。彩色图像文件的计算公式是：水平尺寸×垂直尺寸×（扫描分辨率） 2×3 。

2.3 PDF文件处理

※引导文及阅读材料

一、PDF 文档简介

PDF 全称 Portable Document Format，译为“便携文档格式”，是一种电子文件格式。这种文件格式与操作系统平台无关，也就是说，PDF 文件不管是在 Windows、UNIX 还是在苹果公司的 Mac OS 操作系统中都是通用的。这一性能使它成为在 Internet 上进行电子文档发行和数字化信息传播的理想文档格式。越来越多的电子图书、产品说明、公司文告、网络资料、电子邮件开始使用 PDF 格式文件。

Adobe 公司设计 PDF 文件格式的目的是为了支持跨平台上的，多媒体集成的信息出版和发布，尤其是提供对网络信息发布的支持。为了达到此目的，PDF 具有许多其他电子文档格式无法相比的优点。PDF 文件格式可以将文字、字型、格式、颜色及独立于设备和分辨率的图形图像等封装在一个文件中。该格式文件还可以包含超文本链接、声音和动态影像等电子信息，支持特长文件，集成度和安全可靠性都较高。

PDF 格式的文档最大的优点就是安全，可加密。可以通过对 PDF 文件加密即进行安全设置，使用户只能阅读而无法输出其他格式，保证了文档的安全。特别是在商业领域的合同范本，有些时候，因为一些原因所致，交易双方需要尽快签订合同，这个时候，合同便可以由加密过的 PDF 格式由一方传给另一方进行签订。同时，一些商业性的介绍也往往采用 PDF 格式的文档给客户介绍或是用于反馈，这样就避免了因为别人篡改自己文档所可能造成的潜在麻烦。

对普通读者而言，用 PDF 制作的电子书具有纸版书的质感和阅读效果，可以“逼真地”展现原书的原貌，而显示大小可任意调节，给读者提供了个性化的阅读方式。由于 PDF 文件可以不依赖操作系统的语言和字体及显示设备，阅读起来很方便。这些优点使读者能很快适应电子阅读与网上阅读，无疑有利于计算机与网络在日常生活中的普及。

即 PDF 格式的文档能如实保留原文档的面貌和内容、字体和图像，可供用户在 Microsoft Windows, Mac OS 和 Linux 等不同平台上进行查看，集成性和安全性较高，并可有效减少打印失真情况。

二、PDF 相关工具软件

（一）PDF 文件阅读工具

1. Adobe AcrobatReader 中文版

Adobe Reader 是 Adobe/奥多比公司官方出品的一款 PDF 阅读软件，允许阅读 PDF 文档，填写 PDF 表格，查看 PDF 文件信息，快速编辑 PDF 文档，转换 Word、Excel。稳定性和兼容性好。缺点是体积庞大，启动速度慢。应用平台：Win7/Vista/Win2003/WinXP。类型：免费软件。



2. Foxit Reader

福建福昕软件开发股份有限公司（Foxit Software Incorporated）是全球 PDF 电子文档核心技术与应用领域的领导厂商，国际 PDF 标准组织核心成员、中国版式文档 OFD 标准制定成员。“Foxit”也是中国为数不多的具有全球影响力和竞争力的国际软件知名品牌。

福昕具有完全自主知识产权的 PDF 核心技术，提供文档的生成、转换、显示、编辑、搜索、打印、存储、签章、表单、保护、安全分发管理等涵盖文档生命周期的产品技术与解决方案。



Foxit Reader 能实现绝大部分的阅读功能，绿色软件，体积小巧，启动速度快。支持的平台：Windows 系列/移动平台/Linux。类型：免费软件。

（二）PDF 编辑工具

PDF 编辑工具是能够实现 PDF 文件的编辑与阅读的文字处理软件，它可以创建 PDF 文件，并对 PDF 文件的内容进行编辑与修改。

1. Adobe 官方编辑转换工具 Adobe Acrobat

Adobe Acrobat 是由 Adobe 公司开发的一款 PDF 编辑软件，借助它，您可以以 PDF 格式制作和保存你的文档，以便于浏览和打印，或使用更高级的功能。支持的平台：Windows 系列/移动平台/MAC/Unix/Linux。类型：商业软件。



2. Foxit PDF Editor

Foxit PDF Editor 是第一个真正的 PDF 文件编辑软件。许多人都希望能找到一个像编辑其他类型的文档的编辑器，事实上在 Foxit PDF Editor 出现之前，根本没有这样的工具。Foxit PDF Editor 不但可以选择、插入、修改、删除、旋转、复制、粘贴文字、图像和图形，插入、导入、导出、删除页面，还可以对版面进行编辑。完成编辑操作之后，可以选择对结果 PDF 文档进行打印、保存或另存等



操作。支持的平台：Windows 系列/移动平台。类型：商业软件。

（三）PDF 转换工具

有时，我们需要将 PDF 文档与 Office 文档间进行转换。例如 Word 和 PDF 格式间互转，但是因为两种格式都很复杂，如在 PDF 下的回车符、换行符以及相关的图片格式无法直接转换为 DOC 文件，有时转换不能 100% 支持，转换后有的元素可能会丢失。

自 Acrobat X 版本开始，Adobe Acrobat 自带了 PDF 到 Word 格式的转换功能，可以支持 PDF 到 DOC，DOCX 格式的输出，注意要安装的是 Acrobat 不是 Acrobat Reader，后者是阅读器，没有转换功能。

Word 2007 以上的版本及新版的 WPS 也都自带了另存成 PDF 的功能，在保持的时候选择 PDF 格式即可，可以将 Word 另存成 PDF，如果你的另存格式中没有保存成 PDF 的项目，需要到微软的网站下载保存成 PDF 的升级补丁，安装后即可。

另外如果安装了 Acrobat，你的电脑中会出现 Acrobat 的打印机，在 Word 中选择使用 Acrobat 打印机打印，也可以将 Word 文件输出成 PDF。

1. 在线 PDF 转换

不少互联网站都提供在线免费 PDF 转换服务，例如：smallpdf (<http://smallpdf.com/cn/word-to-pdf>)、我拉网转转大师 (<http://pdfword.55.la/>)、PDF 转换器 (www.pdfdo.com) 等，利用网站在线进行 PDF 和 Word 等的相互转换，方便简单，不用安装另外的转换软件，并有多种选择。

2. 相关转换软件

PDF 转换成 Word 或其他 Office 文档，一般的转换方法有在线转换法和软件转换法，除了利用在线平台进行 PDF 文档转换外，还可以使用专用软件进行相关转换，如迅捷 PDF 转换器 (www.xunjiexpdf.com)、PDF 转换通、PDF2Word 等软件，用户可以自行选择。

※学习思考练习

一、打开并阅读文档“30 个名人传记.pdf”，谈谈其中最佩服的人。

二、将“时代英雄求伯君.doc”转换为 PDF 文档格式，然后再将该 PDF 文档转换为 Word 文档格式，比较转换后文档和原文档的区别。

三、打开文档“中国大数据技术大会暨邀请函.pdf”，将大会地点修改为“北京 王府井希尔顿酒店”，并将该酒店的位置图（可参考引用百度地图）添加进入。

2.4 电子书制作

※引导文及阅读材料

一、电子书

电子书又称为 e-book。简单地说，所谓的电子书是以电子文件的形式，通过网络连结下载至一般常见的平台，例如个人计算机 1 (PC)、笔记型计算机 (Note-book)，甚至是人数字助理(PDA)、WAP 手机，或是任何可大量储存数字阅读数据(digital reading material)的阅读器上阅读的书籍，是一种传统纸质图书的可选替代品。Adobe 公司的 Adobe Reader，Glass book 公司的 Glass book，微软的 Microsoft Reader，超星公司的 SSReader 等也都是电子书平台。可以看出，无论是电子书的内容、阅读设备，还是电子书的阅读软件，甚至是网络出版都被冠以电子书。目前国内学术界以及社会各界初步认定为：“电子书代表人们所阅读的数字化出版物，从而区别于以纸张为载体的传统出版物，电子书是利用计算机技术将一定的文字、图片、声音、影像等信息，通过数码方式记录在以光、电、磁为介质的设备中，借助于特定的设备来读取、复制、传输。”

二、电子书的文件格式

电子书的主要格式有 EXE、CHM、PDF、EPUB、CAJ、CEB、PDG、JAR、TXT，等等，现代很多流行移动设备都具有电子书功能。电子书可支持与其阅读格式的手机终端。

txt 电子书：其实就是未做任何加工的电子文本，是最简单的展现文本，它的编码分为 ansi、unicode、unicode big endian、utf-8，这几种代码电脑中都可以正常浏览，我们电脑中常规用的是 ansi 编码，但手机就不同了，手机一般默认的是 unicode 编码，编码不认的情况下会出现乱码，当然随着手机的逐渐发展这种情况会有所改善。简而言之，txt 电子书制作最简单，将常规编码的电子资料“另存为”的时候将编码改成 unicode 编码形式即可。优点是体积小，是各种电子书的原始载质，缺点是功能简单，不美观。

exe 电子书：众多电子书格式中制作起来算是最复杂的一种，但也是最美观、功能最多的一种，它的过程是先将 txt 格式的内容文本，按章节分开多个 TXT 文本，再分别制成一个 html 的集合（页面插图及电子书封面），最后通过电子书的封装软件，制成一个后缀为.exe 的电子书文件。优势是美观漂亮，功能多，可实现章节目录，翻页滚屏，排版整齐，

不需要借助任何阅读软件。缺点是体积相对 txt 大。

pdf 电子书：基本分为两种类型，一种是文字版的，比如用 Foxit PDF Editor 等 PDF 编辑工具来制作的；另一种更直接将纸质书籍文字全版影印成图片，集合一下便是 pdf 电子书。优势是直观，有章节目录，美观度一般，功能一般；缺点是在所有电子书格式中 pdf 电子书体积最大，需要安装 pdf 阅读器。

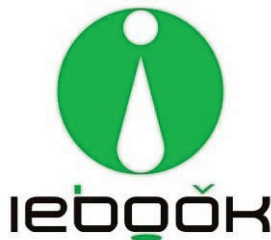
jar 电子书：其实就是将 txt 电子文本，转换成 unicond 编码，然后通过手机电子书制作软件，再次将功能实用性提升了一下，基本相当于 txt 电子书的升级版。优势为功能相对 txt 而言，加入了书签分节功能；缺点是仅限于在手机上观看，体积比 txt 格式稍大，不能直接在电脑中阅览。

三、相关制作软件简介

电子书制作软件较多，有不少不同的免费版和商业版可供选择，这里简单介绍几款。

1. iebook 超级精灵

iebook 超级精灵是一款专业的电子杂志制作软件，是全球第一家融入互联网终端、手机移动终端和数字电视终端三维整合传播体系的专业电子杂志（商刊、画册）制作推广系统。适用于电子杂志制作公司、广告设计者个人使用。界面清新易于掌握，具有自定义编辑、皮肤更换、在线阅读统计、书签涂鸦、在线留言、360 度旋转等功能。



2. 轻狂 E 书制作工具包

轻狂 E 书制作工具包是市面上主流的电子图书制作软件集成安装包。此安装包可以实现各个软件可选安装、自动注册等功能。较以前版本，此集成安装包对其中一些软件进行了增强优化，使之更符合用户的使用习惯，相信轻狂 E 书制作工具包必将成为您学习制作电子图书的绝佳助手！

3. iAuthor

iAuthor 是一款免费的电子书制作软件，支持制作电子书、图集、杂志、相册等。你可以把喜欢的漫画、小说、杂志都可以制作成电子书。相比第一个 iebook 超级精灵这个软件对个人来说最实用，简便。可以进行简单的文字及图片编辑，制作出自己满意的电子书。

4. Jutoh

Jutoh 也是一款来自国外的电子书文本创建编辑软件，其界面如图 2.4.1 所示它能够为用户快速创建主流电子书，同时并内置有封面设计和封边编辑功能，利用 Jutoh 内置的模板，可以轻松地制作出令自己满意电子图书。它能够支持用户制作 EPUB、Mobipocket 等多种格式的电子书，而且制作的速度非常快，让您省时省力。



图 2.4.1 Jutoh 软件界面

5. epubBuilder

它是一款专业制作 epub 格式电子书的软件，其界面如图 2.4.2 所示。全面支持 unicode，支持多国语言；支持导入 Txt、epub、Html、chm、snb 等源文件；支持图文混排、音频、视频、多级目录等；界面清新简单容易掌握和操作，无需专业知识也可快速生成一本专业的电子书。缺点是输出电子书的格式有限，epub 格式主要用于支持安卓手机和平板电脑。



图 2.4.2 epubBuilder 软件界面

※学习思考练习

请将本班所有同学在 2.1 节中制作的介绍中国 IT 人物的电子手抄报集成一本电子书，书名、封面等自拟。

2.5 PPT制作进阶

※引导文及阅读材料

一、PPT 简介

1. PPT 的简史：1984 年，加斯金斯 Gaskins 加入一家衰退中的硅谷软件公司叫做 Forethought 并且雇用了软件开发师 Dennis Austin，设计了“Presenter”实行了该计划，后来改名为“PowerPoint”，该名称最后变成产品正式名称。Mac 操作系统版的 PowerPoint1.0 就这样在 1987 年上市了。当年晚些时候，微软（Microsoft）以 1 400 万美元收购了该公司（这也是微软历史上的第一次收购）。三年后，Windows 版的 PowerPoint 也问世了。

2. 一套完整的 PPT 文件一般包含：PPT 封面、前言、目录、过渡页、图表页、图片页、文字页、封底等。

3. 所采用的素材有：文字、图片、图表、动画、声音、视频等。

4. 使用场合：PPT 正成为人们工作生活的重要组成部分，在工作汇报、企业宣传、产品推介、婚礼庆典、项目竞标、管理咨询、教育培训等领域占着举足轻重的地位。

二、PPT 制作基本注意事项

（一）两条基本原则

PPT 的作用——“利用 PPT 作为工具控制观众的眼球和注意力”。PPT 的使用场合大多数是在演讲时对演讲内容做辅助，起到突出主题，帮助理解，强化信息表达效果的作用。因此，我们在做 PPT 时有两条基本原则：

——Magic Seven 原则（ $7 \pm 2 = 5 \sim 9$ ）：每张幻灯片传达 5 个概念效果最好。7 个概念人脑恰恰可以处理。超过 9 个概念负担太重了。

——KISS（Keep It Simple and Stupid）原则：因为我们做 PPT 针对的是大众，我们的目的是把自己的理解传递给听众，简明易懂、深入浅出才代表你对知识的真正掌握。

由于 PPT 的受众大多是演讲的听众，PPT 在整个演讲的过程中起辅助作用，所以尽量不要在 PPT 上大量使用文字（听众是做不到一边听一边还能要看清屏幕上大段的文字），换言之 PPT 上大段的文字是垃圾（没有用的，没人会看的），PPT 上应该出现的是：提

纲挈领表达核心意义的短语；演讲数字具体化的图表；使演讲内容形象化的图片！精美的核心诉求应该就是为了突出 PPT 上的信息，而不是哗众取宠，从这个意义上讲，就要做到两点：1) 清楚；2) 整齐。要做到这两点就要求前景背景搭配合理（背景尽量简洁），色彩反差明显，排版版式要相对整齐（即使变化也要有规律），前后逻辑条理要清晰！可以适当修饰，但不可以喧宾。

（二）PPT 制作时一般规律

1. PPT 的灵魂：“逻辑！”

2. 文字处理：不要把全屏都铺满文字，演示是提纲挈领式的，显示内容越精炼越好，写那么多字，没人看，除非你打算照着念。

3. 字体：尽量用 1 种字体，最好不要超过 3 种。标题栏的字应在 28 号以上，粗体，其他部分至少 24 号左右，每页以 6 行字左右的内容为佳。

4. 图表：12 字真言“能用图，不用表；能用表，不用字”。能用图表就用图表，所有的人都会先挑图看，尽量使用高质量的图片、照片。

5. 动画：可以为文字内容设定动画，一步一步显示，有利于讲演。但不要超过 3 种的动画效果，包括幻灯片切换。好的 PPT 不是靠效果堆砌出来的，朴素一点比花哨的更受欢迎。

6. 颜色：“不要超过 3 种色系”，尽量选择深色背景配浅色字体（适于投影），或者浅色背景配深色字体（适于显示器），对比强一些，因为如果用颜色相近的背景和字体，会看不清楚。

7. 模板背景：建议使用公司统一的模板排版整齐规律，同时一定要保持背景的简洁并注意留白，不要使用过于明亮耀眼的颜色做背景色，如红、金、淡蓝、淡绿、淡紫等。

（三）PPT 制作时的其他注意事项

1. 幻灯片本身从来不是演示的主角，听众才是主角。幻灯片仅仅是人们用来帮助倾听、感受或接受您传达的信息，所以不要让幻灯片喧宾夺主，不要制作得过于繁杂或充满图表垃圾，应该力求简洁。

2. 要想办法让人知道你的 PPT 还有多少，或者告诉人家你要说的条理和结构。这非常重要，对自己好也对观众好。

3. 所有人看到图表，第一眼就是找最低的和最高的，然后找跟自己相关的。把这三个东西标出来，人家会觉得很省事。

4. 幻灯片应该留有大量的空白空间，不要被迫用妨碍理解的标识或其他不必要的图形或文本框来填充这些空白区域。幻灯片上的混乱越少，它提供的视觉信息就越突出直观。

5. PPT 的恶心：“错别字等于苍蝇”。

（四）小结

简而言之，一个好的 PPT 制作应该：“重点突出，层次分明；简明易懂，图文相辅；色彩鲜明协调；版面整齐美观”。

正如 PPT 程序的设计者加斯金斯 Gaskins 所说：如果用 PowerPoint 没有做好工作，那

么他们用其他工具也会犯同样的错误。

三、PPT 演讲技巧

我们辛辛苦苦准备的 PPT 只是演讲的第一步，演讲成功最主要的关键是形象和语言表达，回想一下所谓的名嘴，那么这层道理也就不说自明了。

就一场演讲来说，最重要的有三件事：“是谁在发表这场演讲，他如何进行这场演讲，以及他说什么。”演讲者在台上的风度与个人特色，是决定演讲成败的重要因素，“生命力、活力、激情”，是演讲者首先需具备的重要条件，听众的情绪完全取决于讲者，只有自然、真诚，才能赢得听众信任。将自己的热忱与经验融入演讲中，是打动人的捷径，也是必要条件。如果你对自己的话都不感兴趣，又怎能期望令他人感动。此外，在 PPT 演讲时还应注意以下问题。

1. 成功的开场白

一般开场白包括：“欢迎并感谢到会者、联系人、负责人、大会主席等；自我介绍姓名、单位、职务，等等；主题介绍，说明目的、时间安排和相关规则等。

一个好的开场白一开始就让听众参与你的演讲，通过自内而外的展现的自信，成为你所讲主题的代表，说出你的主题对听众的好处，并通过陈述无法抗拒的事实，建立听众 Yes 的反应。

2. 不要照念幻灯片

仅仅为听众照念可见的演示是 PowerPoint 用户最常见也最不好的习惯。这样说来，演讲者简直就是多余的，毫无存在的必要。不仅如此，即使是最具视觉吸引力的演示也会因此变得索然无味。PowerPoint 与扩充性和讨论性的口头评论搭配才能达到最佳效果，而不是照念屏幕上的内容。“即便使用 PowerPoint，您也要与观众保持视线接触。“观众们并不是来看您的后脑勺的。”

很多人都认为自己可以脱稿演讲，可事实上却常常回头看屏幕。读幻灯片，只会不断打断你的演讲思路，这也间接地告诉听众你根本就不理解自己要讲的内容，从而对你的演讲失去信心和兴趣。

3. 15-20-30 原则

幻灯片制作和演讲的常用原则，即一个 PowerPoint 一般不超过 15 张幻灯片，演讲总长不能超过 20 分钟，而且幻灯片的重点字体要大于 30 号。不管你的想法是否能够颠覆世界，你必须要在有限的时间里，用较少的幻灯片和精炼的语言将其精华传达给听众。

4. 有趣的演讲

演讲要讲求寓教于乐，人们期望在演讲中感受到你的激情，而不是枯燥无味的背诵。如果你的演讲比较长，那最好加入一些小故事、双关语和奇闻轶事等来串联整个演讲，同时也帮助阐述观点，并注意与所有听众进行眼神交流。每次和观众从容的目光交流，目光在每个人身上停留一段时间或持续到一个意图表达完整之后，而观众因此认为你控制着对话。

5. 提高音量

演讲最忌讳听众无法听到演讲者在讲什么。虽然现在都有麦克风和扩音器了，但是你仍然要确保使所有听众都能听到你的声音。提高音量不是说要你喊，正确的做法就是挺直身体，从肺部而不是从喉咙里发出更为清晰的声音。

6. 放慢速度

紧张或没经验的演讲者更容易在演讲时像打机关枪一样说个不停。试着放慢你的语速，并且通过增加一些停顿来达到强调的效果。

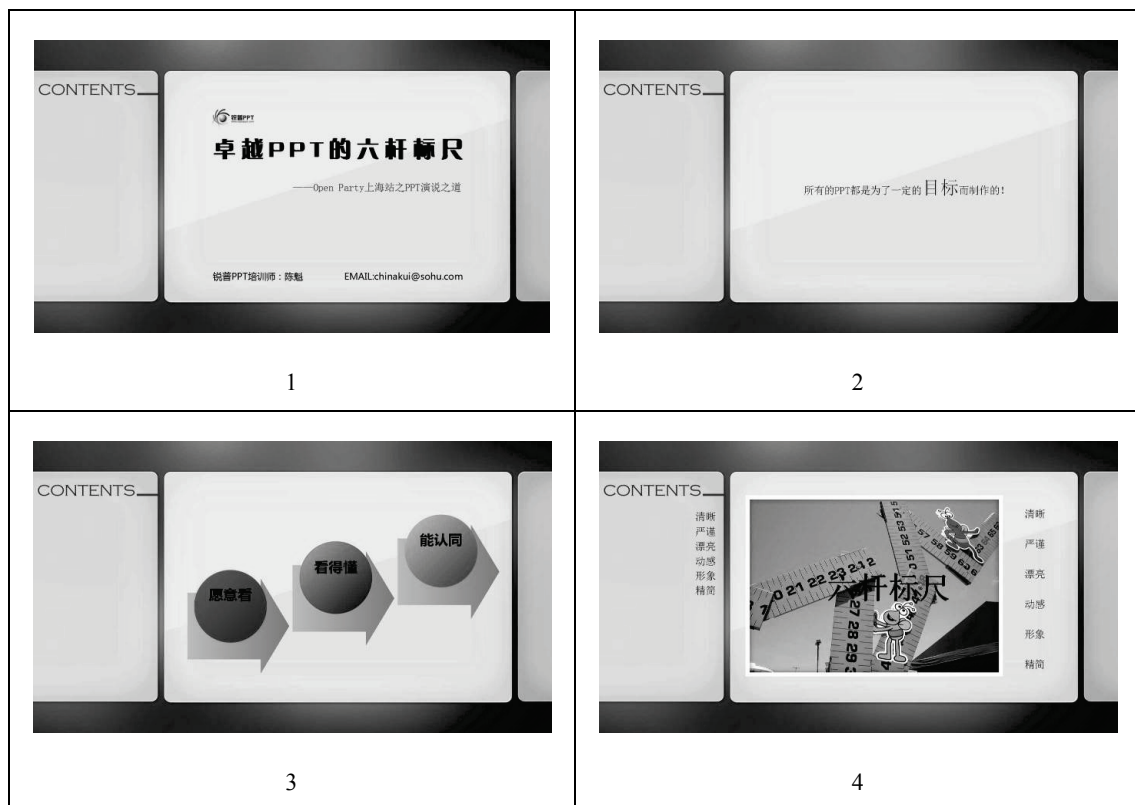
7. 仪容姿势

仪容姿势整体上应该整齐、清洁、利落、自信。

演讲者的体态、风貌、举止、表情都应给听众以协调的、平衡的、美的感受。演讲者站姿应注意：脚应绷直，稳定重心位置；脊椎、后背挺直，胸略向前上方挺起；两肩放松，重心主要支撑脚掌脚弓上；挺胸，收腹，精神饱满，气息下沉。表情要自然，面带微笑，眼睛要直视听众，在演讲时适当地加入一些姿势，以强调你的讲话但不要过分夸张。

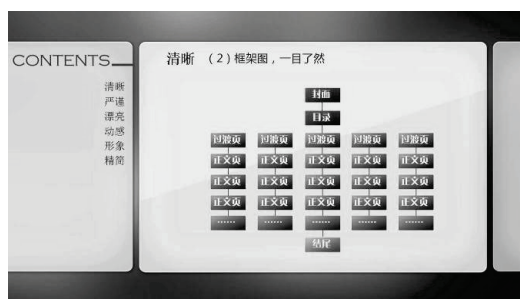
※学习思考练习

一、观看图 2.5.1 所示的演示文稿“卓越 PPT 的六杆标尺.PPT”（锐普 PPT 培训师：陈魁），结合课文 PPT 制作注意事项，谈谈你认为该 PPT 制作成功和不足之处有哪些？

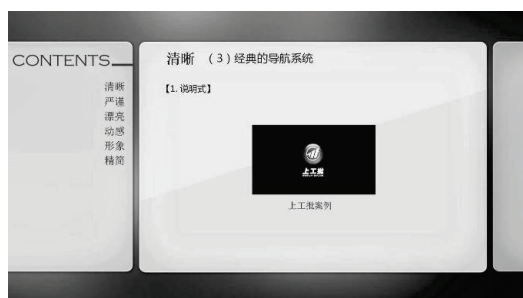




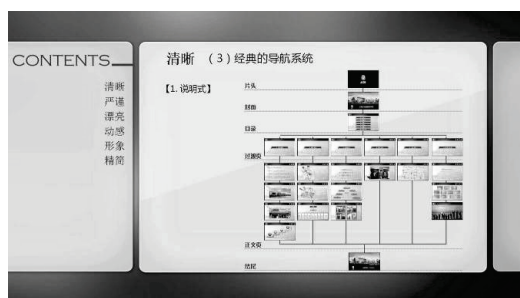
5



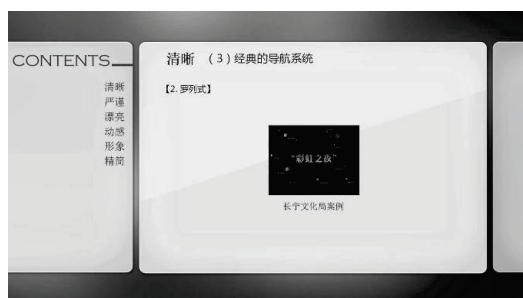
6



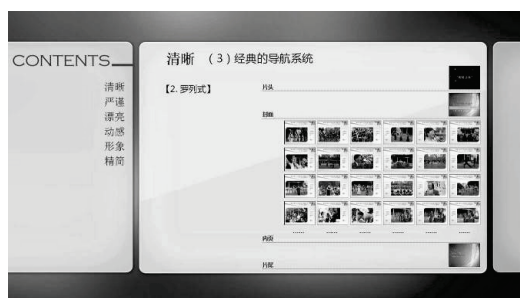
7



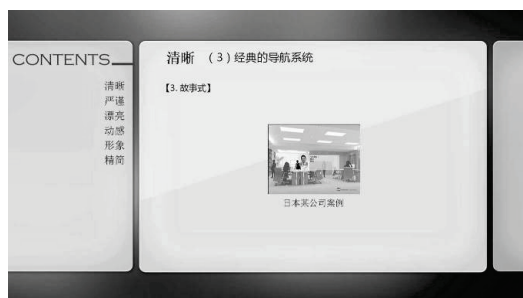
8



9



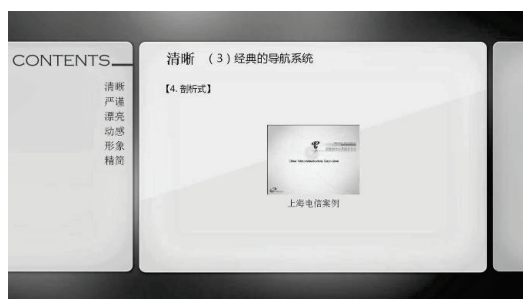
10



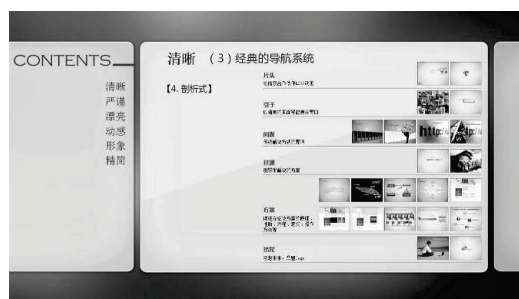
11



12



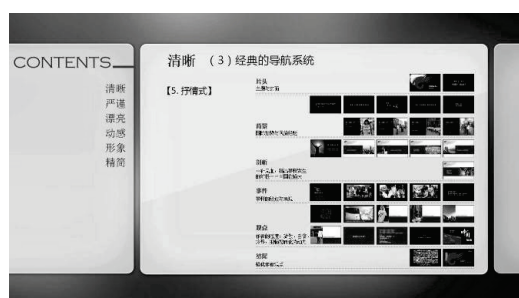
13



14



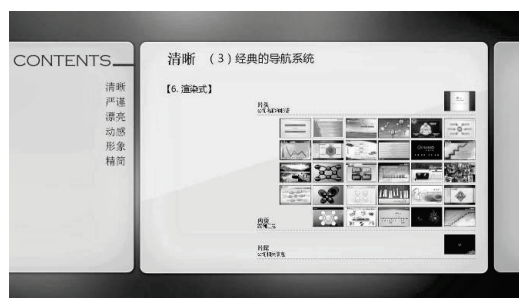
15



16



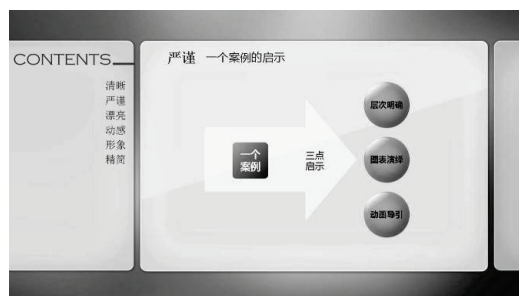
17



18



19



20

<div data-bbox="176 229 701 526"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (1) 一个中心</div> <div>  </div> </div>	<div data-bbox="749 229 1274 526"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (1) 一个中心</div> <div>【1. 居中】</div> <div>  </div> </div>
<div data-bbox="176 641 701 937"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (1) 一个中心</div> <div>【1. 居中】</div> <div>  </div> </div>	<div data-bbox="749 641 1274 937"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (1) 一个中心</div> <div>【1. 居中】</div> <div>  </div> </div>
<div data-bbox="176 1044 701 1340"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (2) 七度规整</div> <div>【1. 主对次】</div> <div>——清晰、简洁、统一、协调</div> <div>  </div> </div>	<div data-bbox="749 1044 1274 1340"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (2) 七度规整</div> <div>【1. 主对次】</div> <div>——整体、关联性强，常用十至都标题</div> <div>  </div> </div>
<div data-bbox="176 1447 701 1743"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (2) 七度规整</div> <div>【1. 主对次】</div> <div>——严谨、保守，取得形象较多</div> <div>  </div> </div>	<div data-bbox="749 1447 1274 1743"> <div>CONTENTS</div> <div> <div>清晰</div> <div>严谨</div> <div>漂亮</div> <div>动感</div> <div>形象</div> <div>格调</div> </div> <div>漂亮 (2) 七度规整</div> <div>【1. 主对次】</div> <div>——严谨、保守，取得形象较多</div> <div>  </div> </div>



29



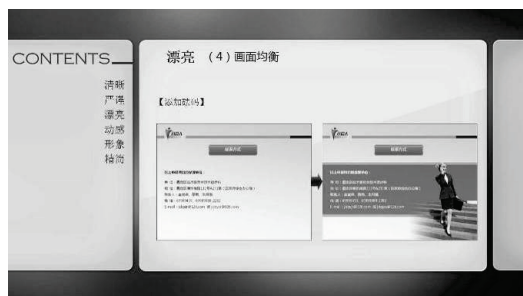
30



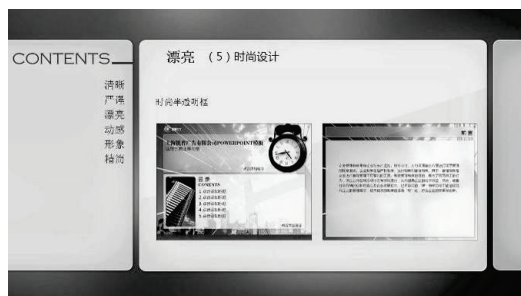
31



32



33



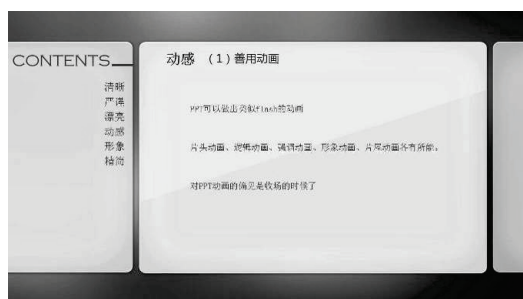
34



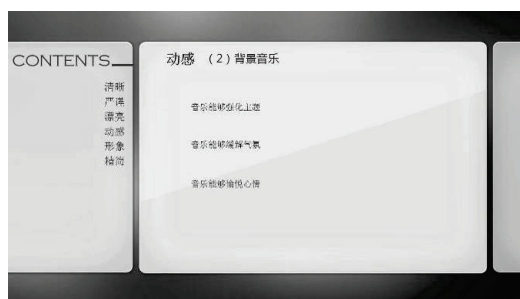
35



36



37



38



39



40



41



42



43



44

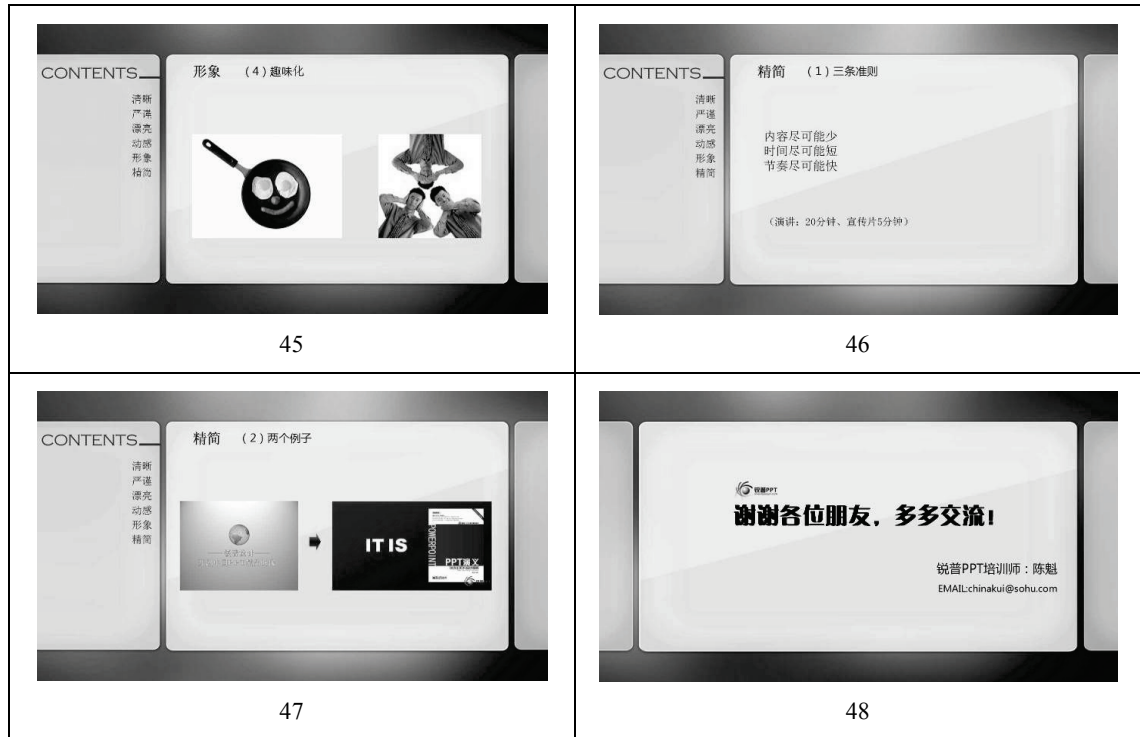


图 2.5.1 “卓越 PPT 的六杆标尺.PPT” 缩图

二、比较以下每组 PPT 页面，选出一幅你中意的页面，并简要说明原因。


1. 某 PPT 封面



2. 页面视觉化

也许你觉得这已经是视觉化

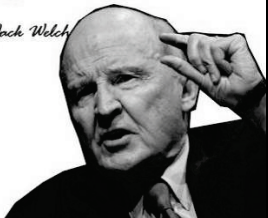
你们知道了，但是我们做到了。



杰克·韦尔奇 1960 年在 GE 公司开始自己的职业生涯，1981 年成为该公司的第八任董事长兼 CEO。在任期间，GE 公司的市值增长到 4000 亿美元，高居世界第一。

你们知道了
但是我们做到了

— Jack Welch



3. 图表

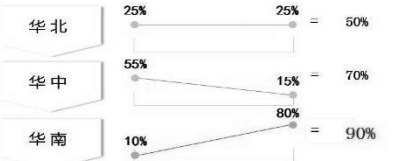
下半年华南地区销售业绩提升非常快

	上半年	下半年	合计
华北	25%	25%	50%
华中	55%	15%	70%
华南	10%	80%	90%

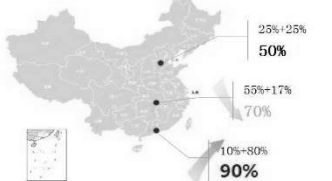
下半年华南地区销售业绩提升非常快

	上半年	下半年	合计
华北	25%	25%	50%
华中	55%	15%	70%
华南	10%	80%	90%

下半年华南地区销售业绩提升非常快



下半年华南地区销售业绩提升非常快



4. 思维逻辑

老板，我最近在留意原材料的价格，发现很多钢材都涨价了；

还有刚才物流公司也打电话来说提价；

我又比较了几家的价格，但是还是没有办法说服他不涨价；

还有，竞争品牌***最近也涨价了，我看到……；

对了，广告费最近花销也比较快，如果……可能……”。

老板，我认为我们的牌子应该涨价 20%。而且要超过竞争品牌；

因为

第一，原材料最近都涨价了 30%，物流成本也上涨了；

第二，竞争品牌全部都调价 10~20%，我们应该跟进；

第三，广告费超标，我们还应该拉出空间，可以做广告……，

老板，你觉得这个建议是否可行？

三、请从《谈学习是享受》、《名人讲堂》中选择主题，制作专题 PPT，并在班里进行 PPT 短讲。短讲评分表如 2.5.1 所示。

表 2.5.1 短讲评分表

评分项	评分要点	选手 1	选手 2	选手 3
短讲效果 (50 分)	口齿清晰，声音洪亮 (10 分)			
	语言生动，节奏有变化，富有感情 (10 分)			
	对内容的熟练，不念稿 (10 分)			
	时间控制好，时间充分利用不超时 (10 分)			
	开始和结束都文明有礼 (10 分)			
PPT 制作 (50 分)	主题明确 (10 分)			
	重点突出 (10 分)			
	内容充实 (10 分)			
	图文相辅 (10 分)			
	色彩鲜明协调、版面设计美观 (10 分)			

2.6 本章小结

本章学习了主流的办公文本文档处理软件使用和常见办公多媒体的具体应用。

学习完本章之后，我们应该能够：(1) 熟悉办公文本文档的基本概念和格式规范；(2) 会使用 OCR 设备和软件进行文字识别和采集；(3) 会使用 PDF 格式的文档，并能够进行 PDF 文档的创建和格式转换；(4) 熟悉 PPT 制作的一般原则、规律，并能够制作出较为专业的 PPT 作品。

※章节学习情况自查，通过本章的学习：

我的收获是？	
我最感兴趣的是？	
我对哪些内容还不是很清楚？	
我想对老师说的是什么？	
我对自己本章学习情况的评价是？	

姓名：

日期：



第3章 平面图形图像制作

※情境描述

涉足多媒体制作开发领域，遇到的一个最基本问题就是图形图像的制作与处理。由于图形、图像能形象直观地表现主体内容，因此在多媒体设计制作、广告制作、印刷包装、网页设计、动画制作、视频编辑和现代数字摄影等方面都有广泛的应用。掌握图形软件的操作技能，具备较强的图形图像处理能力和一定的造型与设计能力，是今后从事平面美工及影视动画制作的重要基础。

本章在了解平面艺术设计的基本原理的基础上，掌握和使用平面图像处理软件，处理数字图像文件，对数字图像进行调整和艺术编辑操作。

※学习目标

- (1) 熟悉平面艺术设计的基本原理和技巧。
- (2) 熟悉平面处理图像软件 Photoshop 的界面和功能。
- (3) 会使用 Photoshop 进行图像的编辑和修改基本操作。
- (4) 熟悉平面图像设计制作的一般方法。

※建议课时

16 学时

3.1 平面图像处理基础

※引导文及阅读材料

一、数字图像的基本概念

(一) 数字图像的主要类型

数字图像是由模拟图像数字化得到的，用计算机或数字电路存储和处理的图像。而计算机一般采用两种方式存储或处理图像。

1) 点阵图 (Bitmap), 即位图存储模式, 是通过许多像素点表示一幅图像, 每个像素具有颜色属性和位置属性。

2) 矢量图 (Vector), 也称矢量存储模式, 是根据几何特性用直线和曲线来描述图形, 即由线条和填充颜色的块面构成的, 而不是图像数据的每一点, 如图 3.1.1 所示。



图 3.1.1 点阵图和矢量图

(二) 图像的像素、分辨率和颜色深度

1. 像素 (Pixel)

位图图像最基本的单位是像素, 它是一个小的方形颜色块, 一个图像通常由许多像素组成, 这些像素被排列成横行和纵列。当我们把图像放大足够的倍数, 就会发现图像画面其实是由许多色彩相近的小方点所组成, 这些小方点就是构成影像的最小单位“像素”(Pixel)。

因此简单说起来, 像素就是图像的点的数值, 由点构成线, 线组成面。例如, 我们说数码相机 1200 万像素 (4000×3000), 指的就是其拍出来的数码照片横向 4000 个像素点乘以纵向 3000 个像素点等于 1200 万个像素点。

2. 图像分辨率

图像的分辨率是指图像单位长度内像素的个数, 常用单位为像素/英寸 (Pixels Per Inch), 也叫做 ppi, 就是指每 1 英寸 (1 英寸=2.54 厘米) 的单位长度里一共有多少个像素点, 它是衡量图像细节表现力的一个重要技术参数。

如果图像的分辨率高, 相对而言其包含的数据越多, 图形文件的长度就越大, 也能表现更丰富的细节, 但也会需要耗用更多的计算机资源, 更多的内存, 更大的硬盘空间等;

在另一方面，假如图像的分辨率低，图像所包含的数据不够充分，图像画面就会显得相当粗糙，特别是把图像放大为一个较大尺寸观看的时候。所以在图片创建期间，我们必须根据图像最终的用途决定正确的分辨率。

一般情况下，用于网页的图像，由于图像主要用于屏幕上显示方便网络传输，其图像分辨率一般设置为 72dpi；而用于出版印刷的图像制作时，其图像分辨率一般设置为 300dpi。

3. 显示器分辨率

显示器分辨率是指显示器所能显示的像素的多少。由于屏幕上的点、线和面都是由像素组成的，显示器可显示的像素越多，画面就越精细，同样的屏幕区域内能显示的信息也越多，所以分辨率是显示器非常重要的性能指标之一，表 3.1.1 所示为常见显示分辨率。

表 3.1.1 常见显示分辨率

标准屏幕	分辨率（像素×像素）	宽 屏	分辨率（像素×像素）
VGA	640×480	WVGA	800×480
SVGA	800×600	WSVGA	1024×600
XGA	1024×768	WXGA	1366×768/1280×800
SXGA	1280×1024	WXGA+	1440×900
SXGA+	1400×1050	WSXGA+	1680×1050
UXGA	1600×1200	WUXGA	1920×1200
QXGA	2048×1536	WQXGA	2560×1536

4. 颜色深度

颜色深度是指每个像素可以显示的颜色数，在计算机中，颜色深度基本上用量化数位（bit）表示，bit 数越高，每个像素可显示出的颜色数目就越多，色彩就越丰富，图像就越真实，文件也越大。

举个例子，如果一个图片支持 256 种颜色（如 GIF 格式），那么就需要 256 个不同的值来表示不同的颜色，也就是从 0 到 255。用二进制表示就是从 00000000 到 11111111，总共需要 8 位二进制数，所以颜色深度是 8。

如果是 BMP 格式图像，则最多可以支持红、绿、蓝各 256 种，总共 $3 \times 8 = 24$ 位。所以颜色深度是 24。

还有 PNG 格式图像，这种格式除了支持 24 位的颜色外，还支持 Alpha 通道（就是控制透明度用的），总共是 $4 \times 8 = 32$ 位。

当颜色深度达到或超过 24 位时，图像的颜色数量已经足够多，可达 16 777 216 种，其色彩和灰度的表现力非常强，基本上具备了还原自然影像的能力，而人眼一共约能区分一千万种颜色，其实具体到颜色是很难判断的，因为这和环境色有关系以及个体对某种颜色的敏感程度相关，因此一般将颜色深度达到或高于 24 位时的颜色称为“真彩色（TrueColor）”。

色深位数越高，颜色就越多，所显示的画面色彩就逼真。但是颜色深度增加时，它也加大了图形加速卡所要处理的数据量。

5. 图像文件存储尺寸

图像文件存储的数据量的大小与组成图像的像素数量和颜色深度有关,计算公式如下:

$$S=(L\times W\times C)/8$$

S 是图像存储的数据量,单位是字节 (Byte);
 L 是图像水平方向的像素数;
 W 是图像垂直方向的像素数;
 C 是图像颜色深度数值;
系数 8 是将二进制位 (bit) 转换成字节 (Byte) 为单位时的换算数值。

此外,图像文件存储的数据量大小也与图像文件的格式和压缩比有直接关系。比如,同样是 JPG 格式的文件,由于保存时采取的压缩比不同,所得到的图像数据量的大小也不相同。

(三) 图像文件格式

图像文件格式是存储、编辑图形或者图像数据的一种数据结构。类似文本文件可以使用不同的文字处理软件 (如 Word、WPS) 编辑生成,也可以用同一软件根据不同的应用环境生成不同类型的文件格式。同样,图像文件也有不同的格式,而这些格式也可根据不同的应用环境、处理软件等因素有多样的选择。表 3.1.2 罗列了部分常用的位图和矢量图的文件格式。

表 3.1.2 常见图像文件格式

类 别	文件格式	文件扩展名	说 明
点阵图	BMP	bmp、dib、rle	Windows 以及 OS/2 用点阵位图格式
	GIF	Gif	256 索引颜色格式
	JPEG	jpg、jpeg	JPGE 压缩文件格式
	PNG	Png	Portable 网络传输用的图层文件格式
	PSD	psd	Adobe Photoshop 带有图层的文件格式
	TIFF	tif	通用扫描图像文件格式
矢量图	WMF	wmf	Windows 使用的剪贴画文件格式
	CDR	cdr	CorelDraw 图形文件格式
	AI	ai	Adobe Illustrator 图形文件格式
	EPS	Eps	可以用 Adobe Illustrator、Photoshop 打开

二、关于色彩的基本概念

(一) 颜色及其三要素

我们四周不管是自然的或人工的物体,都有各种颜色。这些颜色看起来好像附着在物体上。然而一旦光线减弱或成为黑暗,所有物体都会失去各自的颜色。我们看到的颜色,

事实上是以光为媒体的一种感觉。颜色是人在接受光的刺激后，视网膜的兴奋传送到大脑中枢而产生的感觉。

颜色具有三要素：明度（Brightness）、色相（Hue）、纯度（Saturation）。

1. 明度 B（Brightness）

在无色彩中，颜色明度最高的色为白色，明度最低的色为黑色，中间存在一个从亮到暗的灰色系列。明度在三要素中具有较强的独立性，它可以不带任何色相的特征而通过黑白灰的关系单独呈现出来。色相与纯度则必须依赖一定的明暗才能显现，色彩一旦发生，明暗关系就会出现。我们可以把这种抽象出来的明度关系看作色彩的骨骼，它是色彩结构的关键。

由于明度表示颜色的相对明暗程度，在 Photoshop 等计算机绘图软件中，通常是从 0（黑）~100%（白）的百分比来度量明度的。

2. 色相 H（Hue）

色相是指色彩的相貌。如果说明度是色彩的骨骼，色相就很像色彩外表的华美肌肤。色相体现着色彩外向的性格，是色彩的灵魂。

在 Photoshop 等计算机绘图软件中，使用在 0~360° 的标准色轮对色相按位置进行度量，如图 3.1.2 所示，而在人们通常的使用中，色相是由颜色名称标识的，比如红、绿或橙色。

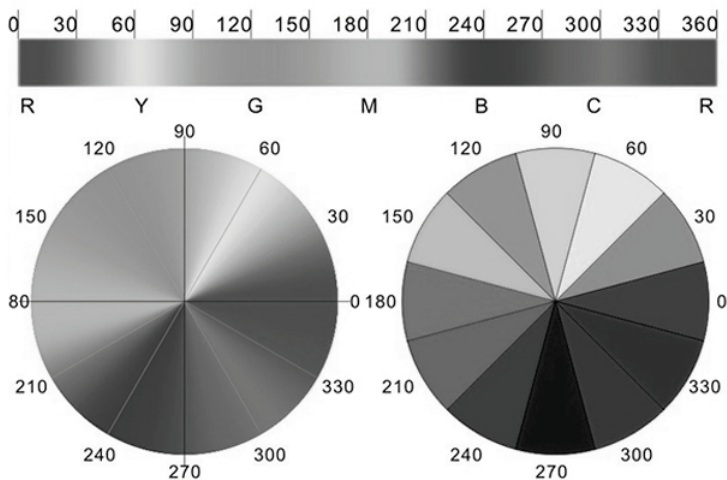


图 3.1.2 色轮将可见光范围内颜色以圆环方式表示

3. 纯度 S（Saturation）

纯度（也叫饱和度）指的是颜色的强度或纯度，即彩色成分所占的比例，在 Photoshop 等计算机绘图软件中常用从 0（灰色）~100%（完全饱和）的百分比来度量。如果通过色轮的方式来表示，在标准色轮上纯度（饱和度）是从中心逐渐向边缘递增的，如图 3.1.3 所示。

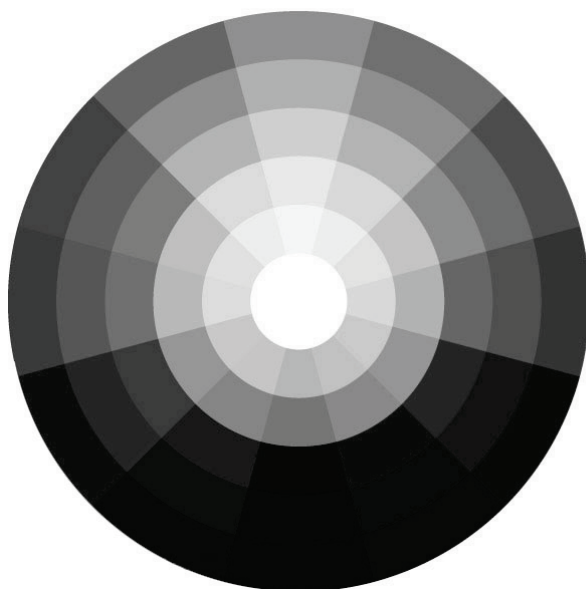


图 3.1.3 标准色轮不同色相及其纯度变化

基于颜色的色相 (Hue)、纯度 (Saturation)、明度 (Brightness) 三要素, 在 Photoshop 等计算机绘图软件中, 就常用 HSB 模式来描述颜色, 如图 3.1.4 所示, 显示的就是明度 50%, 纯度 50% 的蓝色 (色环位置 240°)。

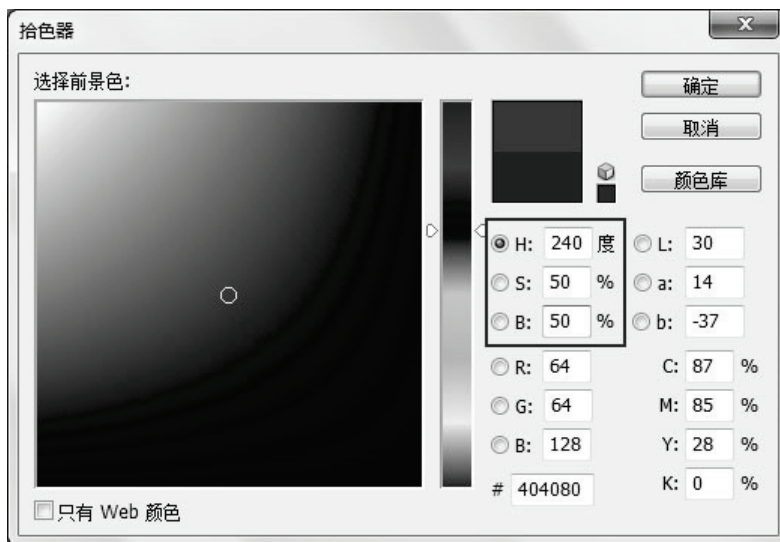


图 3.1.4 HSB 颜色模式

(二) 数字图像的色彩模式

除了 HSB 颜色表示模式, 计算机图像处理软件通常还使用了 RGB、Lab 及 CMYK 等色彩模式, 以便在不同应用领域更好地表示颜色。其中 RGB 模式是一种发光屏幕的加色

模式；CMYK 模式是一种颜色反光的印刷减色模式；Lab 模式是为了弥补 RGB 和 CMYK 两种色彩模式的不足，由 CIE 组织（国际照明委员会）确定的一个理论上包括了人眼可以看见的所有色彩的色彩模式。

1. RGB 模式

绝大部分的可见光谱可以用红、绿和蓝（RGB）三原色光按不同比例和强度的混合来表示。因为 RGB 三种颜色合到一起产生白色，所以 RGB 模型为加色模型，用于光照、视频和显示器。例如，显示器通过红、绿和蓝荧光粉发射光线产生彩色。

在 Photoshop 等图像处理软件的 RGB 模式中，给彩色图像中每个像素的 RGB 分量分配一个从 0（黑色）到 255（白色）范围的强度值。例如，当 RGB 所有分量的值都是 255 时，结果是纯白色；而当所有值都是 0 时，结果是纯黑色；当三种分量值相等且非 0 或 255 时，结果是不同程度的灰色；当 R 为 255、G 为 255、B 为 0，即纯红和纯绿合成，产生黄色，如图 3.1.5 所示。

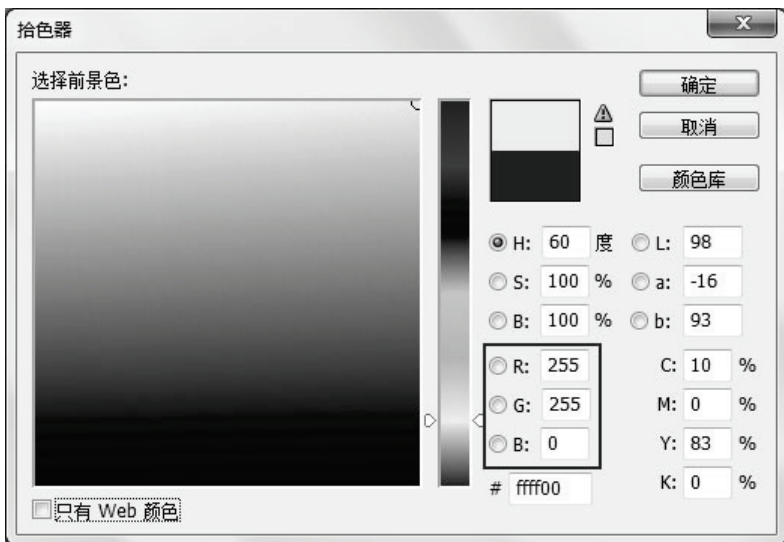


图 3.1.5 RGB 颜色模式

RGB 图像使用红、绿、蓝三种颜色，在屏幕上重现多达 1 670 万种颜色。RGB 图像为三通道图像，每个像素包含 24 位（8×3）。新建 Photoshop 图像的默认模式为 RGB，计算机显示器总是使用 RGB 模型显示颜色。

2. CMYK 模式

CMYK 颜色模式以打印在纸张上油墨的光线吸收特性为基础，当白光照射到半透明油墨上时，部分光谱被吸收，部分被反射回眼睛。理论上，纯青色（C）、品红（M）和黄色（Y）色素能够合成吸收所有颜色并产生黑色。由于这个原因，CMYK 模型叫做减色模型。因为所有打印油墨都会包含一些杂质，这三种油墨实际上产生一种土灰色，必须与黑色（K）油墨混合才能产生真正的黑色。

CMYK 图像为四通道图像，在 Photoshop 等图像处理软件的 CMYK 模式中，每个像素的每种印刷油墨会被分配一个 0~100% 的百分比值。最亮（高光）颜色分配较低的印刷油

墨颜色百分比值，较暗（暗调）颜色分配较高的百分比值。例如，某明亮的红色可能会包含 2%青色、93%品红、90%黄色和 0%黑色，如图 3.1.6 所示。当所有四种分量的值都是 0%时，就会产生纯白色。

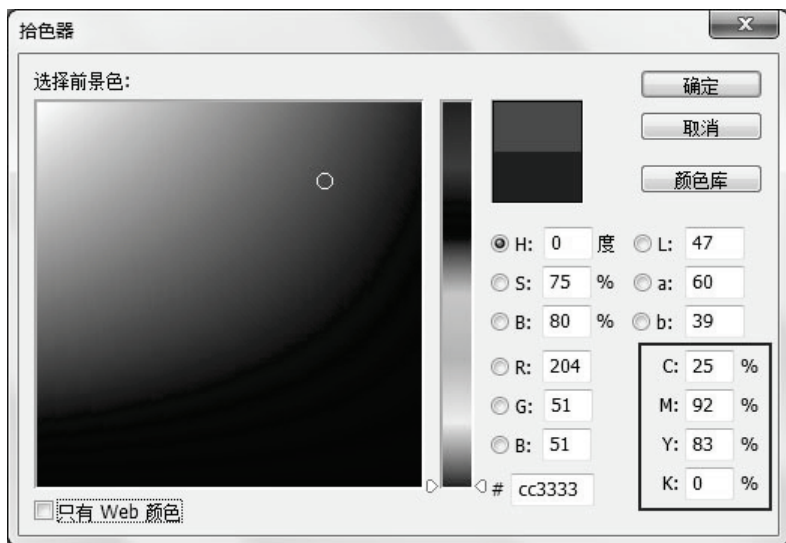


图 3.1.6 CMYK 颜色模式

3. Lab 模式

Lab 颜色模式由心理明度分量（L）和两个色度分量组成，这两个分量即 a 分量（从绿到红）和 b 分量（从蓝到黄）。

Lab 颜色设计为与设备无关，不管使用什么设备（如显示器、打印机、计算机或扫描仪）创建或输出图像，这种颜色模型产生的颜色都保持一致。在 Photoshop 等图像处理软件中，Lab 颜色模式主要在不同颜色模式之间转换时使用。

（三）色彩的心理感觉

色彩心理是客观世界的主观反映，不同的颜色会给浏览者不同的心理感受。不同波长的光作用于人的视觉器官而产生色感时，必然导致人产生某种带有情感的心理活动，而且每种色彩在饱和度，明度上略微变化就会产生不同的感觉。

色彩的心理感觉具有差异性和共同性的特点，差异性体现在色彩感觉与年龄相关、与职业相关、与社会心理相关；共同性体现在色彩的冷暖感觉、轻重感觉、动静感觉等，其决定因素是色彩自身的色相、明度、纯度要素。

色相的一般特性为：

红色：红色的色感温暖，性格刚烈而外向，是一种对人刺激性很强的色，给人以大胆、强烈的感觉，使人产生热烈、活泼的情绪。但不宜接触过多，过久凝视大红颜色，不仅会影响视力，而且易产生头晕目眩之感。即红色容易引起人的注意，也容易使人兴奋、激动、紧张、冲动，还是一种容易造成人视觉疲劳的色。

黄色：属于暖色系统，是人出生时最先看到的颜色，它象征温情、华贵、欢乐、热烈、

跃动和活泼。黄色是一种象征健康的颜色，因为它是光谱中最易被吸收的颜色。黄色能促进血液循环，增加唾液腺的分泌，刺激食欲；它能促进健康者的情绪稳定，但对情绪压抑、悲观失望者，则会加重这种不良情绪。

蓝色：很容易使人想到蔚蓝的大海、晴朗的蓝天，所以是一种令人产生遐想的色彩，具有调节神经、镇静安神、缓解紧张情绪的作用。蓝色的灯光在治疗失眠、降低血压中有明显作用，还是“抗噪”的最佳色彩，能减少噪声对城市居民的情绪干扰。并非所有的人都适合蓝色，抑郁症患者不宜过多接触蓝色，否则会加重病情。

绿色：具有黄色和蓝色两种成分的色，在绿色中，将黄色的扩张感和蓝色的收缩感相中和，将黄色的温暖感与蓝色的寒冷感相抵消，这样使得绿色的性格最为平和、安稳。绿色令人感到稳重和舒适，它具有镇静神经、降低眼压、解除眼疲劳、改善肌肉运动能力等作用，对人的视觉神经最为适宜，是视觉调节和休息最为理想的颜色。但长时间在绿色的环境中，易使人感到冷清，影响胃液分泌，导致食欲减退。

白色：具有洁净和膨胀感，在居家布置时，如空间较小时，可以白色为主，使空间增加宽敞感。白色是纯净无暇的象征，能促使高血压病患者的血压下降，对易动怒的人可起调节作用，有助于保持血压正常，但孤独症、抑郁症患者则不宜在白色环境中久住。

粉红色：粉红是温柔的最佳诠释，在平息雷霆之怒中有着奇妙的功效，因为粉红色会影响人的丘脑，使肾上腺激素分泌减少，从而使情绪趋于稳定、肌肉趋于放松。孤独症和抑郁症患者也不妨经常接触粉红色。

橙色：橙色也是一种激奋的颜色，让人感觉一种有分寸感的热情、温暖，是一种富足、快乐而幸福的颜色。橙色在空气中的穿透力仅次于红色，具有轻快、欢欣、热烈、温馨、光明、华丽、兴奋、甜蜜、快乐、时尚的效果。

紫色：紫色的明度在有彩色的色料中是最低的，紫色的低明度给人一种沉闷、神秘的感觉。在紫色中红的成分较多时，其知觉具有压抑感、威胁感；在紫色中加入少量的黑，其感觉就趋于沉闷、伤感、恐怖；在紫色中加入白，可使紫色沉闷的性格消失，变得优雅、娇气，并充满女性的魅力，淡紫色让人觉得充满雅致、神秘、优美的情调。

（四）常用配色方案

色轮可以说是最实用的色彩管理工具之一，如图 3.1.7 所示，它可以反映不同色彩之间的关系，帮你挑选首选色、搭配色。在制作配色方案的过程中，色轮是最重要也是最实用的工具之一。

为了使我们的设计能够轻松达到漂亮的效果，我们不能随便挑选一些颜色。我们需要了解颜色之间存在的关系。这个时候我们就要用到色轮了，色轮是将无数种颜色简化成 12 种基本色相，再加上明色和暗色。最中间的一圈就是 12 种基色。其中红黄蓝是三原色，只有这三种颜色不是由其他颜色调和而成的。二次色是三原色中间的颜色，每一种二次色都是由其相邻的 2 种原色等量调和而成的色彩。剩余的其他颜色就是三次色，他们是由相邻的原色及二次色调和而成。基色圈以外和以内的颜色则是明色和暗色，是通过增加黑色或白色来调和成的。

设计时，我们最常用的基准是，用类比色来产生视觉上的和谐效果，用补色来产生差异对比。

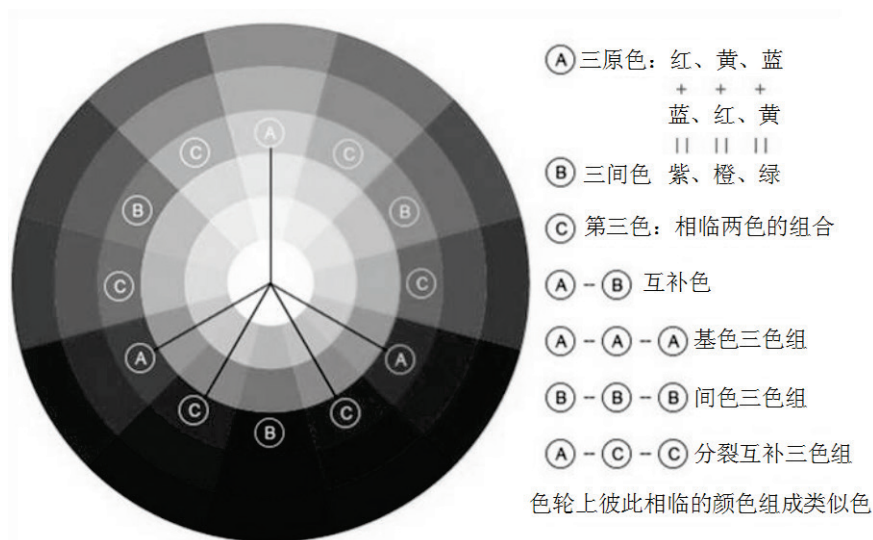


图 3.1.7 色轮

然后我们可以通过增加降低整个色轮的明暗度来得到更多的不饱和颜色，如图 3.1.8 所示，不饱和颜色可以给人一种柔和，低调，意味深长的感觉。而且我们由于是从变化之后的色轮中取色，因此颜色都有相同的基色，所以颜色是可以互相交换的。

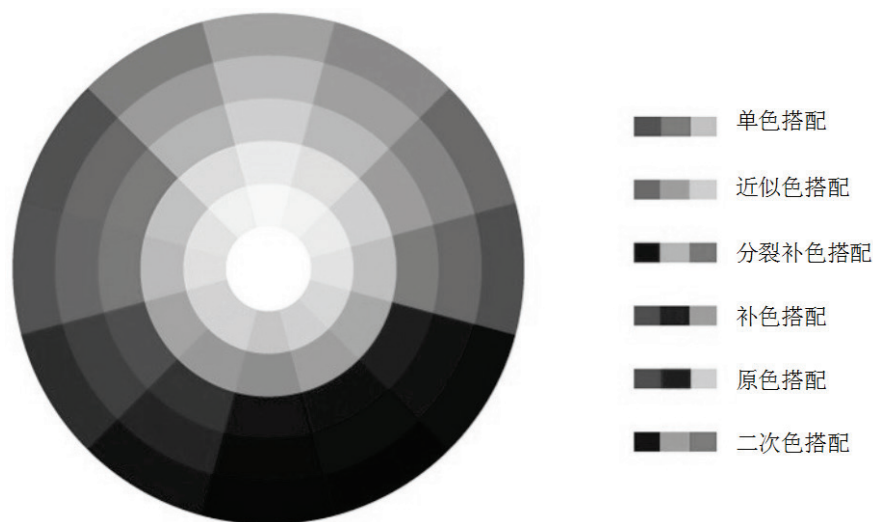


图 3.1.8 使用色轮配色示例

1. 类比

类比较色方案是仅次于单色的一个易于创建的配色方案。类比方案是由在 12 辐色轮中相邻的三种颜色创建的。一般来说，类比较色方案都具有相同的色度水平，但通过色调、阴影色和浅色的使用，我们可以增加这些方案的趣味，并且可以适应我们平面设计的需要，如图 3.1.9 所示。



图 3.1.9 使用类比色

2. 互补

互补配色方案是通过将色轮上对立面的颜色相融合来创建的。这些配色方案最基本的形式仅由两种颜色构成，但是可以很容易通过色调，浅色和阴影色的形式扩展。温馨提示：即使使用彼此相邻的具有相同色度或者明度而又完全相反的颜色可能看起来会很很不和谐，从严格意义上来说，它们的边界看起来会很刺眼。因此最好通过在它们之间留白，或者在它们之间加入另一种过渡色来避免这种情况，如图 3.1.10 所示。



图 3.1.10 使用互补色

3. 分列互补

分列互补配色方案和互补配色方案几乎一样简单。这种配色方案使用的颜色是和位于你的基础色相对角位置的色相相邻左右的两种颜色，而非色轮上对角的颜色本身，如图 3.1.11 所示。



图 3.1.11 使用分列互补色

4. 三元配色方案

三元配色方案由在 12 轮辐色轮中具有相等间隔的色相组成。和其他配色方案相比，这种方案稍显不同，如图 3.1.12 所示。

在三元配色方案中，使用一种颜色的浅色或深色版本，与另外两种颜色的两种阴影色/

色调/浅色一起运用，让这种单一的颜色在配色方案中显得中立，可作为中和色使用。



图 3.1.12 三元配色

※学习思考练习

一、数字图像按存储或处理方式分为哪两种类型？

二、请说说你所常见的数字图像如网页中的图片、数码照片等一般都是什么文件格式的？

三、色彩的三要素是什么？

四、请尝试用暖色调、冷色调分别为图 3.1.13 配色。



图 3.1.13 秘密花园填色图

3.2 数码照片拍摄与构图

※引导文及阅读材料

一、数字图片及其获取途径

图片是多媒体中常见的素材之一，也是人们传递与表达信息的重要形式。其中的数字图片一般是由模拟图片数字化得到的，用计算机或数字电路存储和处理的图片。掌握获取图片的各种方法，学会根据主题需求获取所需的图片，才能为图片的加工与创作提供必要的条件，进而为多媒体创作提供更多的素材。

一般来说获取数字图片的途径包括：①用数码相机/手机拍摄；②用扫描仪扫描；③从网上下载；④从屏幕截图；⑤购买素材光盘等。本节重点介绍一下使用数码相机/手机拍摄数码照片的方式来获取数字图片，图 3.2.1 所示为使用扫描仪获取数字图片。



图 3.2.1 使用扫描仪获取数字图片

二、数码照片的基本概念

（一）传统摄影与数码摄影的区别

数码照片通常是采用数码相机或具有拍照功能的手机完成的摄影作品，而数码摄影就是采用数码相机/手机，将感光元件由胶片改成了电子器件的一种新兴的摄影方式。

传统摄影使用胶卷底片。传统摄影底片的宽容度比较高，如果能够熟练运用暗房技术处理照片的话，出片的效果非常好。而且由于底片成本昂贵和携带数量有限的原因，一般来说，我们用胶卷相机拍照的时候都会经过一番深思熟虑，不会像使用数码相机那样草率

的按下快门，这样照片的成功率相比数码相机要高，但是也是因为拍摄成本和使用不方便的原因，传统相机已经离人们的生活越来越远。

数码相机不使用胶片，所以也就解决了传统相机拍摄成本和携带胶片数量有限的不足。而且数码相机一般都设有电子显示器，拍摄者可以在按下快门的一瞬间看到拍摄的大体效果，不用像传统摄影一样一定要等到冲洗过后才能看到效果，这样有利于在第一时间捕捉到满意的画面。但是数码相机拍摄出来的照片是经过电子元件的压缩处理的，所以照片的宽容度目前还比不上传统相机。如今的数码相机已经向着小而强大的方向发展，相机的体积越来越小，功能越来越强大。数码相机在成像质量、操作性、性价比等各方面都已经远远超越传统相机，且由于数码产品的价格日益大众化，许许多多普通家庭也能够享受专业摄影的乐趣，如今数码相机已经深入人们的生活，而且必将引领着摄影的发展。

（二）将数码照片输入到电脑中方法

把数码相机中的照片传到电脑的方法有多种选择，主要取决于数码相机存储卡的类型和电脑操作系统以及电脑的接口等因素。

1. 用数码相机专用“数据线”与电脑相连进行照片传输

数码相机数据线与电脑相连进行照片传输是最通用的数码照片输入电脑方法，如图 3.2.2 所示。在购买数码相机时，一般数码相机如佳能数码相机、三星数码相机、索尼数码相机等，都会配置数码相机与电脑相连接的数据传输线，数据线连接电脑的一端通常为 USB 接口。只要电脑安装了该数码相机的 USB 驱动程序，用数据线直接将数码相机与电脑连接起来即可。因为数码相机的存储卡与一般的移动硬盘、U 盘的性质是一样的，接通之后打开数码相机电源开关，即可从数码相机存储卡中找到照片保存的文件夹，将数码照片拷贝出来，粘贴到电脑硬盘即可。



图 3.2.2 数码相机专用“数据线”与电脑相连

2. 用“读卡器”传输数码照片

“读卡器”是将存储卡和电脑连接起来的设备，如图 3.2.3 所示。市面上有许多不同品牌的读卡器，从十几元到几十元不等。



图 3.2.3 读卡器

数码相机将图像信号转换为数据保存在存储卡上，将数码相机中的存储卡取出，插到读卡器上，再将读卡器与电脑相连，这样就可以读取存储卡上的照片文件了，图 3.2.4 所示为数码相机使用的存储卡，图 3.2.5 所示为从数码相机中取出存储卡，图 3.2.6 所示为 SSK 魔王 SCRM059 多功能读卡器。不同品牌的相机使用的存储卡不同，市面上常见的存储卡有 CF 卡、SD 卡、记忆棒等，因此要注意读卡器与存储卡的匹配。



图 3.2.4 数码相机使用的存储卡



图 3.2.5 从数码相机中取出存储卡

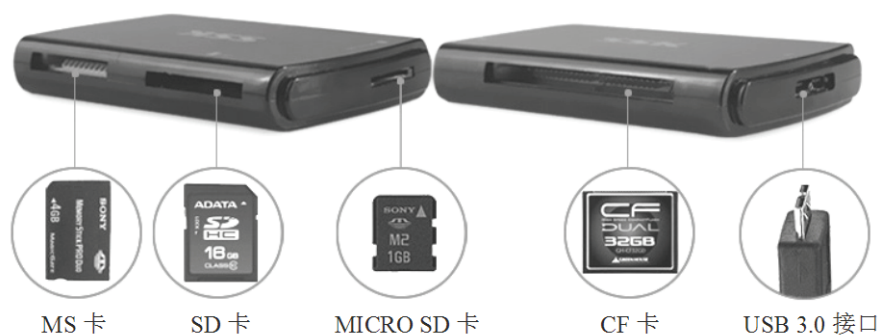


图 3.2.6 SSK 魔王 SCRM059 多功能读卡器

表 3.1 SSK 魔王 SCRM059 多功能读卡器基本参数

品 名	风行多能读卡器
型号	SCRM059
传输接口	USB3.0，兼容 USB2.0、USB1.1
传输速度	5Gbps
驱动程序	无需驱动程序，即插即用、支持热插拔
支持存储卡	SD/SDHC/SDXC/Mini SD/MMC/MC/MC Pro Duo/MS Duo MG/ MS XC/CF/Micro SD/Micro SDHC/T-Flash 需转接卡套：M2/MMC Micro/RS-MMC./HS RS MMC

除了前面所介绍的两种主要方法之外，还有一些将数码照片传输到笔记本电脑的专用方法，即笔记本电脑直接读取数码相机存储卡中的照片文件。现在的笔记本电脑一般都集成有读卡器，将数码相机中的存储卡取出（例如 SD 卡），插入到笔记本电脑的 SD 卡插槽中，这时从存储卡中将数码照片拷贝粘贴到笔记本电脑硬盘中即可。确认在硬盘上保存了数码照片，然后即可删除存储卡中的所有照片，以便下次照相时有足够的存储空间。

（三）数码照片的管理

数码相机越来越普及，数码照片也越来越多，应该如何分类整理以便于查找、利用是一个问题。

第一要学会分类整理：可以按照时间、类别、地点等建立不同的文件夹存放。

第二要学会备份：养成习惯随时备份文件，应将备份的照片与原始的照片分别存放于不同文件夹（或磁盘），照片文件不要都放在 C 盘，对图片处理前注意要保存好原始照片。

三、拍摄数码照片的注意事项

（一）曝光模式（A P S M Auto）的选择

1. A 档是指光圈优先模式。在这种模式下你能调节的只是光圈数据，相机会根据内置测光系统给出一个恰当的快门速度，保证相机正确的曝光量。

2. S 档与 A 档刚好相反，它是快门速度优先模式。在这种模式下你能调节的是快门速度数据，相机会根据你所选定的速度再依据内置测光系统给出一个合适的光圈，这个模

式一般用在运动摄影或者固定速度摄影较多。

3. P 档也称程序曝光,在该模式下,相机将依照一个使大多数情况下能达到最佳曝光的内置程序来自动调整快门速度和光圈。可以通过旋转主指令盘来选择不同的快门和光圈组合,所有组合将产生同样的曝光(类似于自动模式,区别在于全自动模式不能调整任何快门速度和光圈值,程序曝光模式则可以调节速度和光圈值)。

4. M 档就是全手动档,在这个曝光模式下根据内置测光系统需要手动随意调节光圈和速度,如果经验不足,没把握好光圈与快门的关系,很容易出现曝光不足或者曝光过度的现象,但是有丰富经验的摄影师较喜欢使用 M 档模式。

5. Auto: 这是全自动模式,在 Auto 模式下相机会根据内置测光系统自动给出一组快门与光圈的拍摄数据,你所需要做的是按下快门就可以了,也叫傻瓜模式。

(二) 场景模式选择

数码相机中都提供有一些典型的场景模式供您选择。

1. 人像模式: 用于拍摄具有柔和、自然肤质感的人像。
2. 风景模式: 用于拍摄生动的风景画面。
3. 近拍模式: 用于对花朵、昆虫和其他细小物体进行特写拍摄。
4. 运动模式: 高快门速度可锁定体育运动照片的动作瞬间,突出显示主要拍摄对象。
5. 夜景模式: 使用低速快门可拍摄出非常美丽的夜景。
6. 夜间人像模式: 在较暗的光线下拍摄人物肖像时,用于主要拍摄对象与背景之间的自然平衡。

(三) 对焦模式(单次、跟踪、手动)的设定

1. 自动单次对焦,用于拍摄静物和非运动物体如人像、风光。在对焦成功后调整构图,最后按下快门即可,适合花卉等静物拍摄。

2. 自动跟踪对焦,又称伺服对焦,适合拍摄焦距在不断变化的运动物体。半开快门,数字单反相机就会开始工作,通过焦点预测自动对焦,对持续接近或远离相机的主题进行跟踪对焦。

3. 手动对焦,在一些光线条件差或者有特殊需要的地方(如光滑的玻璃表面),自动对焦系统无法工作,需要进行手动对焦,手动对焦更精确。

自动对焦(包括单次、跟踪)的对焦速度快,效率高,手动对焦只在需要非常精确时才使用。

(四) 白平衡的选择

所谓白平衡,就是数码相机对白色物体的还原。不同的光源发出光的色调是不同的。不同光的色调是用色温来描述的,单位是开尔文(K)。数码相机没有人眼的适应性,在不同的光线下,由于 CCD/CMOS 等感光元件输出的不平衡性,造成数码相机彩色还原失真。一般情况下,我们习惯性地认为太阳光是白色的,已知直射日光的色温是 5500K 左右,白炽灯的色温是 3000K 左右。通常现场光线的色温低于相机设定的色温时,往往偏黄偏红,现场光线的色温高于相机设定时,就会偏蓝。数码相机的白平衡装置就是根据色温的不同,

调节感光材料的各个色彩应强度，使色彩平衡。白色就作为确认其他色彩是否平衡的标准，或者是说当白色正确地反映成白色时，其他的色彩也就正确了、平衡了。

四、数码摄影构图

构图是造型艺术的术语，它的含义是：把各部分组成、结合、配置并加以整理的一个艺术性较高的画面，在中国传统绘画中也被称为“章法”或“布局”。

构图是一个思维的整理过程，它从自然界存在的杂乱事物之中去寻找出秩序来；构图是一个思维的组织过程，它把大量散乱的对象组织成为一个可以被视觉观看，被思维理解的整体；构图是一个思维的表达过程，也就摄影师要想方设法把这些对象有目的地让人们感受到摄影师的兴奋、崇敬、畏惧、惊异或同情的创作心情。一个好的摄影作品必须具备的三大前提条件：一个好主题；一个能吸引视觉的主体；一个能突出主体表现的画面，这些或多或少都与构图有关。

在看到取景器里的景物时，训练有素的摄影者会把它们迅速化成点、线、面等基本的构图因素来加以组织，找到它们之间最佳的关系，这就是构图。

（一）构图的基本原则方法

1. 分清主次，突出主体

人像照片当然不必说，人物就是主体，再好看的背景也是陪衬。但是往往有人在摄影时把人物处理得非常小（主要原因是人跑到景物跟前去了，而远离了照相机，这是多数人的摄影通病），景物却很大，没有前景与背景之分，等于照片失去了结构中心。而对不太容易出现“主体”的风光片而言，要使画面结构不松散，就要选择一个对象作为结构上的支点，比如以某一小桥、亭台为结构中心，使它们对前后景物起联系和照应作用。风光片中的“主体”在内容上倒不一定比其他景物更为重要，但在结构中心的作用却是非常明显的，如图 3.2.7 所示。



图 3.2.7 突出主体

2. 背景简洁，减法构图

繁杂的背景会给主体带来干扰，甚至能损坏一幅优秀的照片。背景的处理力求简洁，如图 3.2.8 所示。绘画和摄影艺术都需要构图，但表现手段不同，区别在于绘画用的是加法构图，摄影用的是减法构图。也就是说，绘画构图总是给画面添上些景物，而摄影构图则总是千方百计地减去那些不必要的景物，将背景中可有可无的、妨碍主体突出的景物减去，以达到画面的简洁精炼。贪得无厌是失败之源，删繁就简是成功之母。



图 3.2.8 背景简洁

3. 井字结构，黄金分割

如果把画面分成“九宫格”的样式，如图 3.2.9 所示，那么中间的四个交叉点是安排主体最好的位置。这四个点的位置接近 $1:0.618$ 的黄金分割点，容易获得较好的视觉效果。因为人是用两眼来观看对象的，正中的位置反而是视觉上最薄弱的地区，所以大多数摄影家在处理地平线、海平面等线条时，都不会用中分构图，焦点也一般避开正中的位置。

除了四个点，还有两条重要的“线”——对角线。有许多视觉感受如汇聚、放射等都和画面上隐含的对角线相关，因此沿对角线构图也是一个十分重要的构图法。

真正专业的展位或影棚，会使用素色的背景，其目的就是突出主体，避免树枝和电线杆等杂物从人物身上“长”出来。室外摄影同样遵循背景力求“素”的原则。



图 3.2.9 “九宫格”的样式

4. 留有空白，增强动感

要使主体醒目，具有视觉冲击力，就要在它的周围留有一定的空白，如图 3.2.10 所示这可以说是所有造型艺术的一种规律。留白一般的规律是：侧面的人像，面向方向要留有一些空白；正运动着的物体（如行进的人或车），行进方向前面要留有更多的空白。当然，这只是一般的规律，要灵活运用空白。行走的人如果强调其后面飘拂的头巾或衣裙，强调奔驰的汽车后面腾起的烟尘，这时后面留下的空间可以比前面多，那是因为重心有所转化。顶住画面边缘的人如果正回头往后看，后面的空白处就有了意义，画面也就不别扭了。



图 3.2.10 留有空白，增强动感

（二）不同拍摄距离的构图特点

拍摄距离的不同，会带来画面的不同效果，不同的景色具有不同擅长的表现效果。一般分以下几种：远景、全景、中景、近景、特写。

1. 远景：被摄景物范围广阔深远，擅长于表现景物的气势，主要以大自然为表现对象，强调景物的整体结构而忽略其的表现，如图 3.2.11 所示。



图 3.2.11 远景

2. 全景：被摄景物范围小于远景，擅长于表现被摄对象的全貌极其所处的环境特点。相对来说，全景比远景有更明显的立体效果，如图 3.2.12 所示。

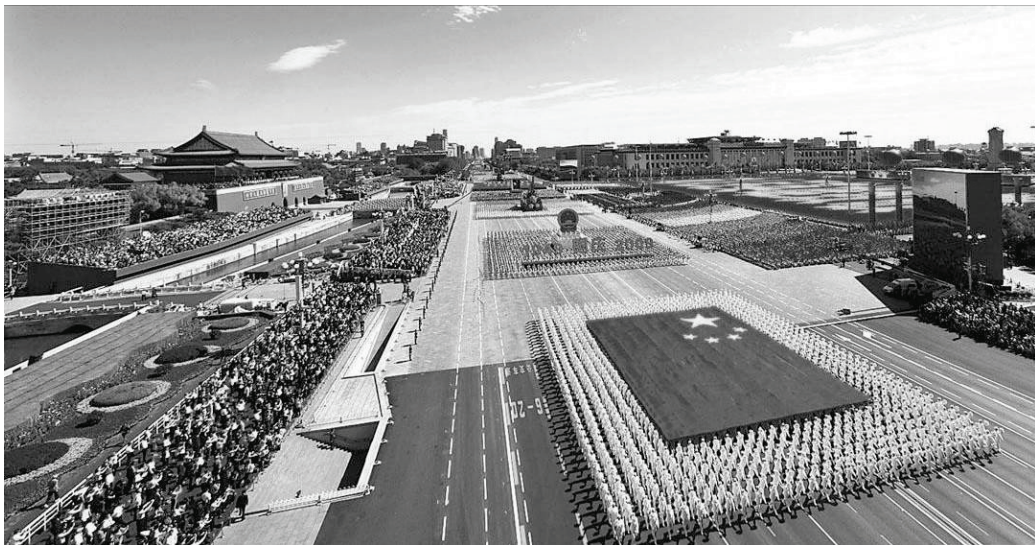


图 3.2.12 全景

3. 中景：被摄景物范围介于远景和全景中间，擅长于表现人与人，人与物之间的关系，以情节取胜，如图 3.2.13 所示。



图 3.2.13 中景

4. 近景：突出表现被摄对象的主要部分，主要面貌，擅长于对人物神态或景物的主要

形状做细腻的刻画，如图 3.2.14 所示。



图 3.2.14 近景

5. 特写：是对被摄人物或景物的某一局部进行更为集中突出的再现。它比近景的刻画更细腻、更具体，如图 3.2.15 所示。



图 3.2.15 特写

※学习思考练习

一、请你尝试一下，如何用屏幕截图的方式获取图像，将方法步骤简单记录下来。

二、请以“最美校园”为主题进行拍摄，在班里评选出优秀作品。

评分要点	分 值	作品 1	作品 2	作品 3
综合印象（艺术感染力）	40			
曝光正确、对焦清晰	15			
取景独特、构图合理	15			
色彩饱满、层次丰富	10			
主题突出、立意积极	10			
形象生动、有时代感	10			
总分	100			

三、请简述如何将手机中的照片导入到计算机中。

四、你认为一副数码照片的清晰度与哪些因素有关？

五、为自己拍头像照片，将照片导入计算机，修改为蓝底 2 寸照片的电子版，100K 以下尺寸。

3.3 数码图片的后期处理

一幅好的图像作品往往要求更多的因素在里面，而不仅仅是依靠数码相机来完成测光、对焦、构图等相关摄影技术，因为除此之外，我们还需要考虑到后期的处理，只有这样才能让照片更具魅力。

一、常用数码图片处理软件

那么对于我们日常经常要处理的数字图片，你又会选择哪些图像后期处理软件呢？我们知道对于那些专业人士来说，Photoshop 自然是首选，毕竟其强大的功能是目前其他很多软件所无法比拟的。而对于那些刚接触摄影的玩家们，像光影魔术手、美图秀秀这类软件则非常不错，简单高效，可以给你带来你想要的效果，比如人像美容，图像加锐等。

1. Photoshop

提到后期处理软件，首先想到的自然是 Photoshop，可以说 Photoshop 也是伴随着计算

机和数码相机技术的发展,正是有了 Photoshop,使得数码摄影技术得到大范围的普及,并且人人都可以享受到拍照的乐趣。

Adobe Photoshop,简称“PS”,是由 Adobe Systems 开发和发行的图像处理软件,主要处理以像素所构成的数字图像,其界面如图 3.3.1 所示。2003 年,Adobe Photoshop 8 被更名为 Adobe Photoshop CS。2013 年 7 月,Adobe 公司推出了最新版本的 Photoshop CC,自此,Photoshop CS6 作为 Adobe CS 系列的最后一个版本被新的 CC 系列取代。

Photoshop 的应用领域很广泛,在图像、图形、文字、视频、出版各方面都有涉及,而平面设计也是 Photoshop 应用最为广泛的领域,无论是我们正在阅读的图书封面,还是大街上看到的招帖、海报,这些具有丰富图像的平面印刷品,基本上都需要 Photoshop 软件对图像进行处理。至于照片修复方面,Photoshop 也是非常强大的,可以快速修复一张破损的老照片,也可以修复人脸上的斑点等缺陷。可以说 PS 为我们的生活带来了极大的改变,而这也是一款专业级的图片编辑软件。



图 3.3.1 Photoshop CC

2. 光影魔术手 (<http://www.neoimaging.cn/>)

光影魔术手是款针对图像画质进行改善提升及效果处理的软件。简单、易用,不需要任何专业的图像技术,就可以制作出专业胶片摄影的色彩效果,且其批量处理功能非常强大,是摄影作品后期处理、图片快速美容、数码照片冲印整理时必备的图像处理软件,能够满足绝大部分人照片后期处理的需要。

光影魔术手于 2006 年推出第一个版本,2007 年被《电脑报》、天极、PCHOME 等多家权威媒体及网站评为“最佳图像处理软件”,2008 年被迅雷公司收购,此前为一款收费软件,被迅雷收购之后实行了完全免费,其官网如图 3.3.2 所示。



图 3.3.2 光影魔术手官网

3. 美图秀秀 (<http://xiuxiu.web.meitu.com/>)

美图秀秀由美图网研发推出，其官网如图 3.3.3 所示。是一款免费图片处理软件，不用学习就会用，比 Adobe Photoshop 简单很多。图片特效、美容、拼图、场景、边框、饰品等功能，加上每天更新的精选素材，可以让你 1 分钟做出影楼级照片，还能一键分享到新浪微博、人人网、QQ 空间。

由于美图秀秀软件的操作和程序相对于专业图片处理软件如光影魔术手、Photoshop 比较简单，又独有的图片特效、人像美容、可爱饰品、文字模板、智能边框、魔术场景、自由拼图、摇头娃娃等功能，可以让用户短时间内做出影楼级照片，还能做非主流闪图、非主流图片、QQ 表情、QQ 头像、QQ 空间图片等，在手机移动端得到了极为广泛的应用。



图 3.3.3 美图秀秀官网

4. 单反相机配套照片处理软件

佳能单反数码相机配套的专业照片处理软件 Digital Photo Professional，是处理佳能 EOS 系列单反数码相机所拍摄 RAW 文件的官方软件，由于各家相机厂商对于其 RAW 均做加密处理，任何其他处理 RAW 格式的程序均为逆向运算，所以对于需要获得高精度的专业摄影师来说 Digital Photo Professional 是处理佳能单反数码相机 RAW 的最好也是唯一选择。Cacon 数码相机软件如图 3.3.4 所示。



图 3.3.4 Cacon 数码相机软件

Nikon 公司发布数码图像编辑软件是 Capture NX，如图 3.3.5 所示。此软件拥有 Nikon 软体有限公司的专利技术“U Point”。是由先前推出的 Nikon Capture 4 软件改进而成的，是数码摄影者的强大的影像处理工具。现 Capture NX2 版本除了广受好评的彩色控制点外，还为用户的画面细节提供非锐化滤镜（Unsharp Mask）和 D-Lighting 等增强功能。鼠标简单点击一下自动修复画笔，便可以清除画面上的斑点（拍摄时灰尘所致）。而 Capture NX 2 即会配合周边的色调作出自然的修正。同时，根据工作流程设定的工作区和改进后的编辑列表，可以进一步提高操作效率，拓展画面的表现力。

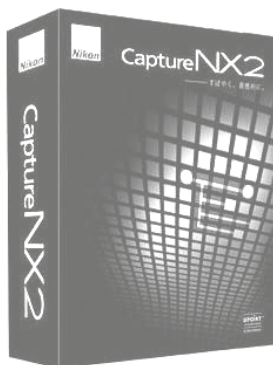


图 3.3.5 Nikon 数码相机软件

5. 矢量图处理软件

我们知道数字图像分为点阵图和矢量图两类，矢量图使用直线和曲线来描述图形，这些图形的元素是一些点、线、矩形、多边形、圆和弧线等，它们都是通过数学公式计算获得的。例如一幅花的矢量图形实际上是由线段形成外框轮廓，由外框的颜色以及外框所封闭的颜色决定花显示出的颜色。由于矢量图形可通过公式计算获得，所以矢量图形文件体积一般较小。矢量图形最大的优点是无论放大、缩小或旋转等不会失真；最大的缺点是难以表现色彩层次丰富的逼真图像效果。

常用矢量图绘画工具中 Adobe 公司的 Illustrator、Corel 公司的 CorelDraw 是众多矢量图形设计软件中的佼佼者。另外 CAD 软件也属于矢量图软件，Flash MX 制作的动画也是矢量图形动画。

二、数码图片处理常见应用

下面我们就以 Adobe Photoshop 软件为例，来简要介绍一下数码图片处理的一些基本操作。Photoshop CS 系列各版本虽有所差异，但基本功能是一致的，这里我们重点着眼于图片处理任务，各版本均可实现，而不过多纠结于版本问题。

（一）图像净化去杂物

Photoshop 中用多种方法可以完成修改画面的任务，使用图像修补工具、仿制图章工具法和内容识别式填充法，是比较容易实现去除画面杂物，净化图片的任务的，图 3.3.6 和图 3.3.7 分别为照片处理前后的效果。



图 3.3.6 照片处理前



图 3.3.7 照片处理后

1. 内容识别式填充法

用 Photoshop 打开图片, 可以先复制创建一个新图层, 使用钢笔或圈套等工具形成一个选区, 选择菜单中的“编辑”/“填充”, 在弹出的对话框中选择“内容识别”, 如图 3.3.8 所示。然后再适当重复这个过程, 重新确定选区和进行内容识别式填充, 还可以使用图章工具对小部分不完美的地方再修改一下, 就可以实现自己想要的效果。



图 3.3.8 填充对话框, 选用内容识别

2. 图像修补工具、仿制图章工具法

Photoshop 中的修补工具是使用选中的图像来修补替换选中的区域的工具，如图 3.3.9 所示，它也会将源区域和目标区的纹理、明暗等相匹配。

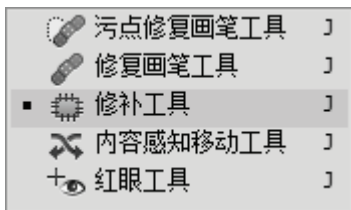


图 3.3.9 修补工具

本例中具体操作方法为，用 Photoshop 打开图片，点选修补工具，在 Photoshop 属性栏，点选上“源”，在画面上圈上你想修补的区域（捏着鼠标左键在画面上画就是了），直到画成一个封闭的多边形选区，然后单击区域并保持左键不要放开，拖动到你早已“看好”的区域松开，那么，你原选的区域画面，就被你“看好”的区域内容修补了，如图 3.3.10 所示。



图 3.3.10 使用修补工具

再使用仿制图章工具对小部分不完美的地方进行适当修改，也可以实现自己想要的效果。

（二）给人像照片磨皮美容

使用 Photoshop 软件进行照片磨皮美容有很多方法，这里介绍一种使用通道磨皮的方法，图 3.3.11 所示为照片磨皮美容前后效果对比。



图 3.3.11 照片磨皮美容前后效果对比

1. 调整图像明暗亮度情况

图例的左半边脸部偏暗，需要调整皮肤整体明暗对比到一致，方法为：先复制一个图层；在复制的图层上按 **Ctrl+Alt+2** 组合键选择画面高光部分；然后按 **Ctrl+Shift+I** 组合键反选，选中暗部；再使用菜单中的“图像”/“调整”/“曲线”命令，如图 3.3.12 所示调整暗部亮度。

由于调亮暗部后，头发等非皮肤部分被调整导致失真，需要恢复过来。方法为创建一个图层蒙版；用黑色画笔在蒙版上把头发部分擦出来，这样图像原头发等部分就显露出来了，如图 3.3.13 所示。

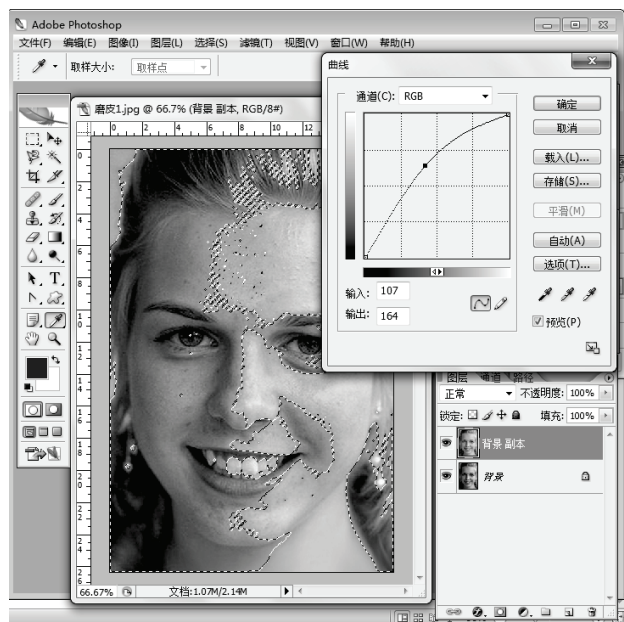


图 3.3.12 使用“曲线”命令调整明暗情况

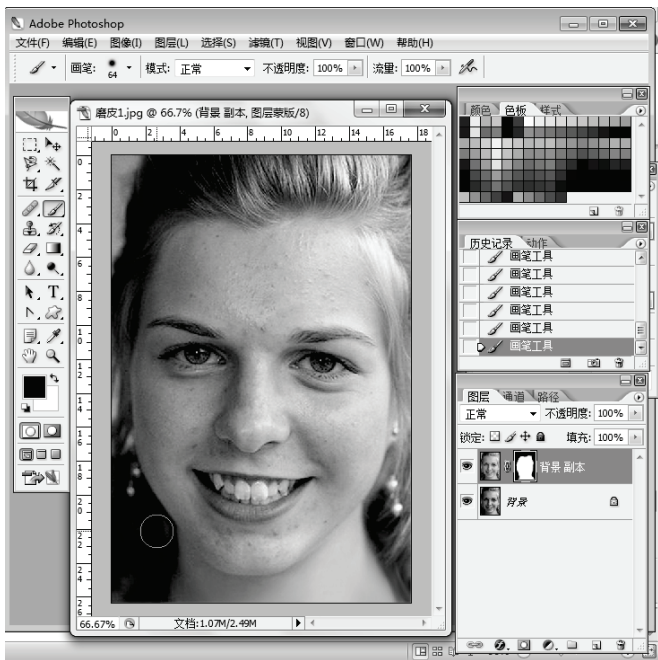


图 3.3.13 使用蒙版调整图像

2. 调整肤色，降低偏红或偏黄的情况

方法为选择菜单中的“图层”/“新建调整图层”/“可选颜色”命令，通过新建调整图层，分别对图像的红、黄进行调整，参数设置如图 3.3.14 所示。

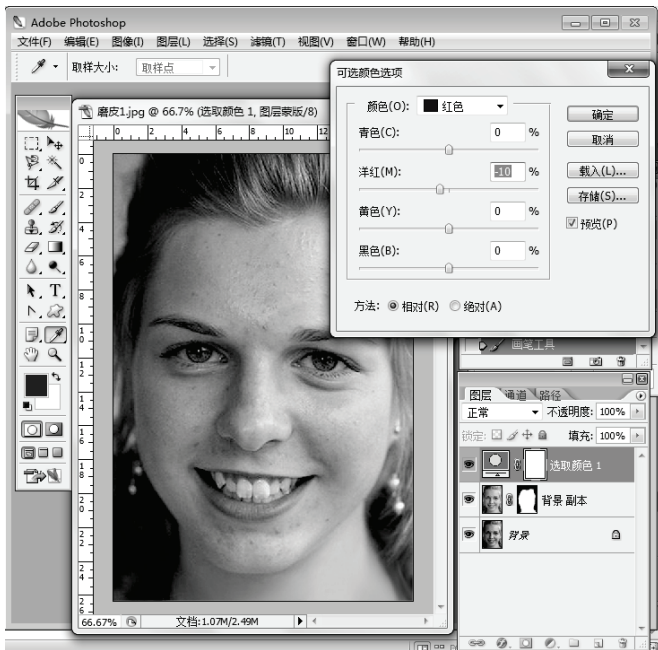


图 3.3.14 使用调整图层调整肤色

3. 皮肤去斑

方法为，首先使用通道计算得到需要调整的选区。按 **Ctrl + Alt + Shift + E** 组合键盖印图层，选择盖印图层后进入通道面板，把蓝通道复制一层，得到蓝副本 2 通道。对蓝副本通道执行“滤镜”/“其他”/“高反差”命令，参数设置如图 3.3.15 所示。之后继续对蓝副本通道执行“图像”/“应用图像”命令，参数设置如图 3.3.16 所示，只需要把混合改为“叠加”，其他的默认。确定后再执行一遍“图像”/“应用图像”，数值不变，这一步加强斑点与肤色对比。

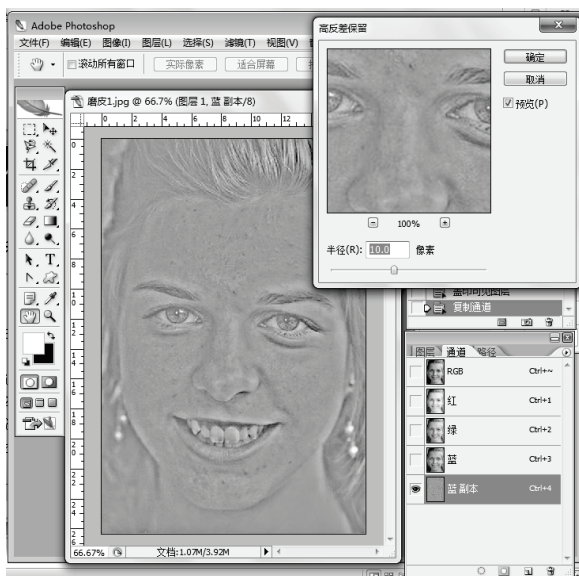


图 3.3.15 蓝副本通道执行“高反差保留”

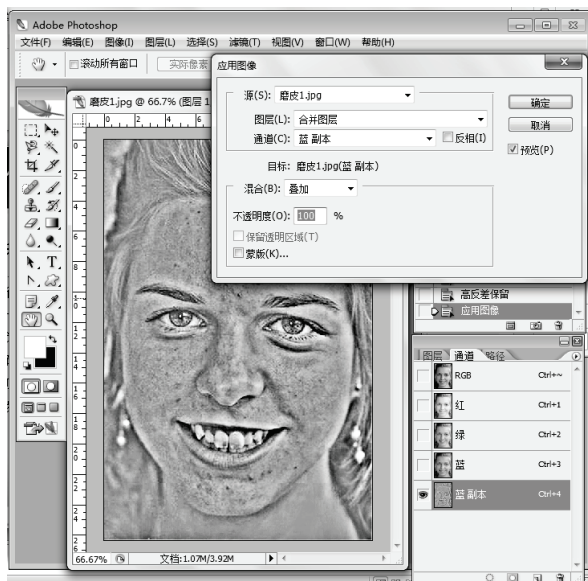


图 3.3.16 执行应用“图像”命令

用白色画笔把五官及脸部以外的部分擦出来，即要保留细节或不参与皮肤去斑的部分擦白，效果如图 3.3.17 所示。然后再按 **Ctrl+I** 组合键反相，效果如图 3.3.18 所示，按 **Ctrl** 键点击缩略图调出蓝副本通道选区，如图 3.3.19 所示。

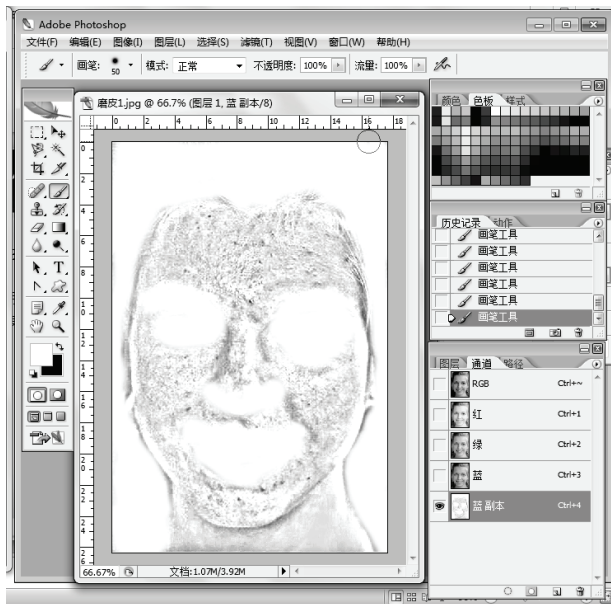


图 3.3.17 执行“应用图像”命令

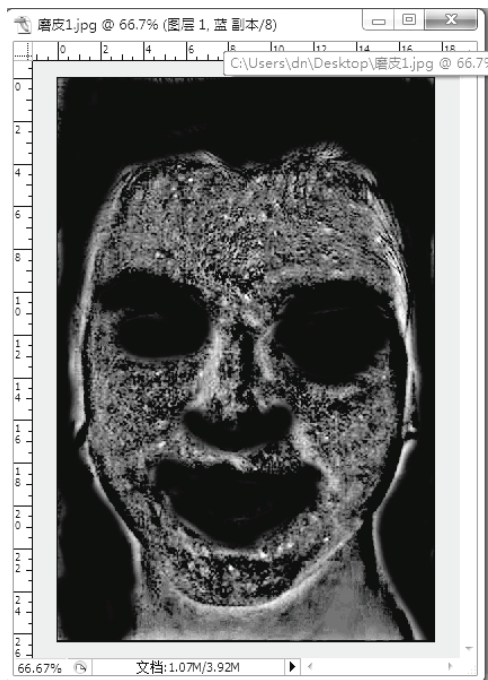


图 3.3.18 反相后的图像

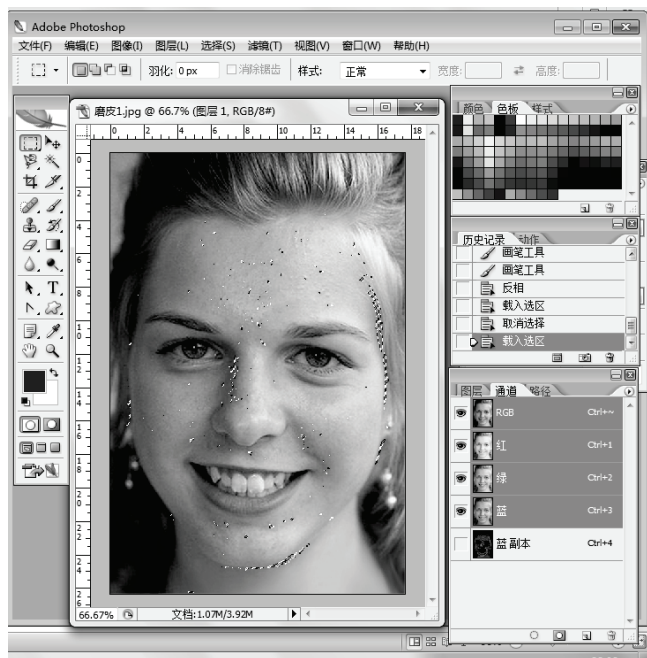


图 3.3.19 蓝副本通道选区

选择菜单中的“图层”/“新建调整图层”/“曲线”命令，创建曲线调整图层，对 RGB 完整通道进行调整，这里的幅度不宜过大，大的斑点没有消失不要紧，效果如图 3.3.20 和图 3.3.21 所示。

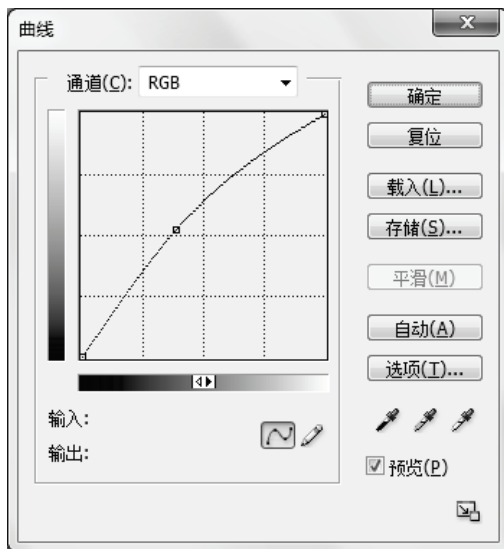


图 3.3.20 “曲线”命令窗口

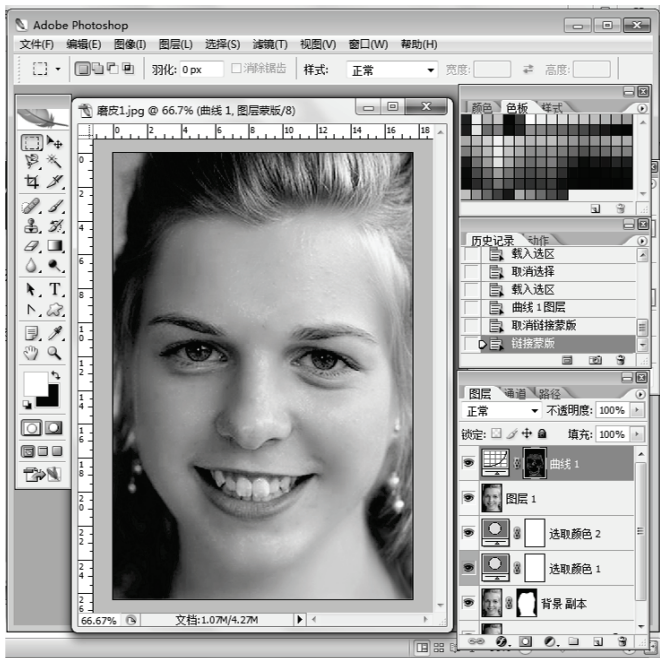


图 3.3.21 曲线调整后效果

4. 适当柔化美容

方法为按 **Ctrl + Alt + Shift + E** 组合键，盖印图层。执行菜单中的“滤镜”/“模糊”/“高斯模糊”命令，数值为 4，效果如图 3.3.22 所示。

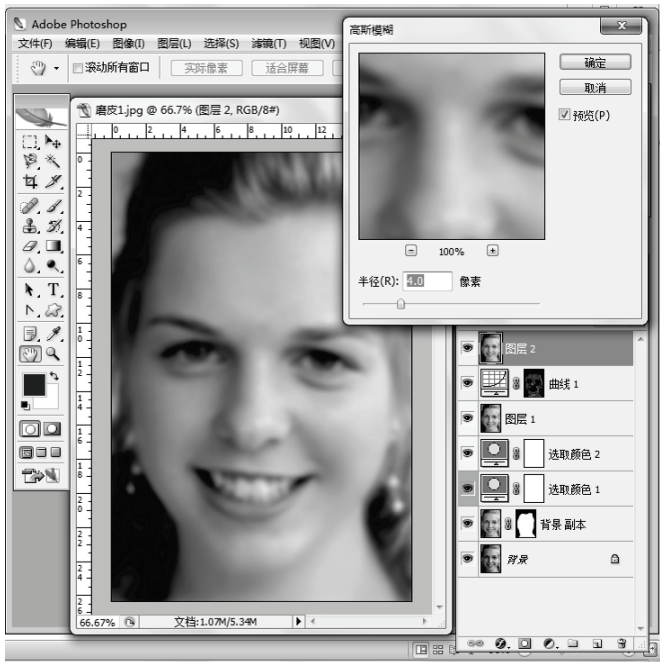


图 3.3.22 执行“高斯模糊”后效果

再把该图层不透明度改为：35%，添加图层蒙版，用黑色画笔把五官及脸部以外的部分擦出来，这一步把斑点适当柔化处理。

用修复画笔工具消除剩下的斑点，把牙齿适当调亮即可，效果如图 3.3.23 所示。

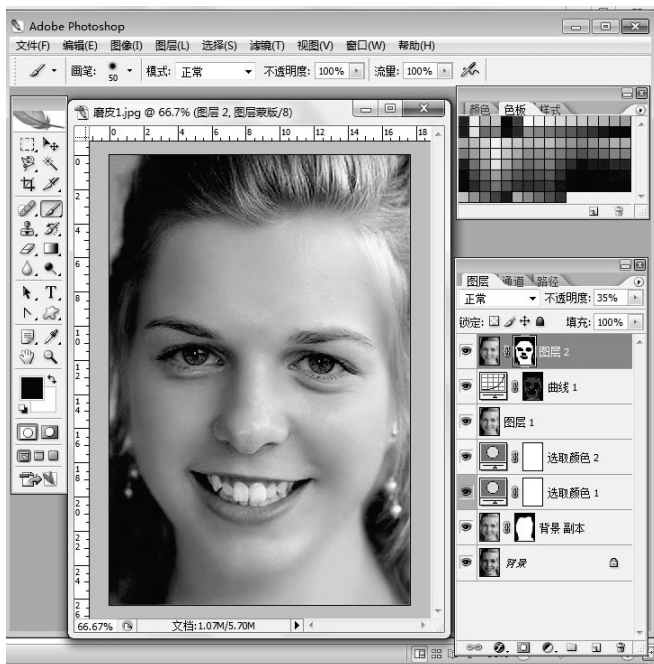


图 3.3.23 最终效果

※学习思考练习

一、请你尝试一下，将图 3.3.24 画面右侧背景中的两个人去除。



图 3.3.24 练习图

二、请使用 Photoshop，将 3.2 节中拍摄的自己的头像照片进行美容处理并保存。

三、请分别使用美图秀秀和光影魔术手对 3.2 节中拍摄的自己的头像照片进行美容，并和上题中使用 Photoshop 制作的结果进行对比，比较几种工具各自的优势。

四、皮肤调色处理，完成图 3.3.25 所示的修改。



图 3.3.25 练习图（中间为原图，左右分别为肤色分别调黑或白）

提示：可以新建一个纯白色图层，将该白色图层与原图层选用为“柔光”的混合模式，然后再用蒙版擦出人物的眼睛、眉毛、头发、嘴巴、衣服，这样才是“把人物的皮肤变白”而不是“把整张图片调亮”。

五、图像整体调色

请参阅 http://www.68ps.com/jc/big_ps_tp.asp?id=24800 的指导，完成对图 3.3.26 所示的修改。



图 3.3.26 练习图（原图和调色处理后）

3.4 宣传海报制作

海报（poster）又称招贴，是一种在公共场所挂贴的速看广告，是以图形文字等设计手段来传递信息的视觉平面艺术。

海报具有广告性和宣传性，相比其他广告具有画面大、内容广泛、艺术表现力丰富、远视效果强烈的特点。

一、海报的结构和尺寸

图 3.4.1 所示为一张海报的效果。

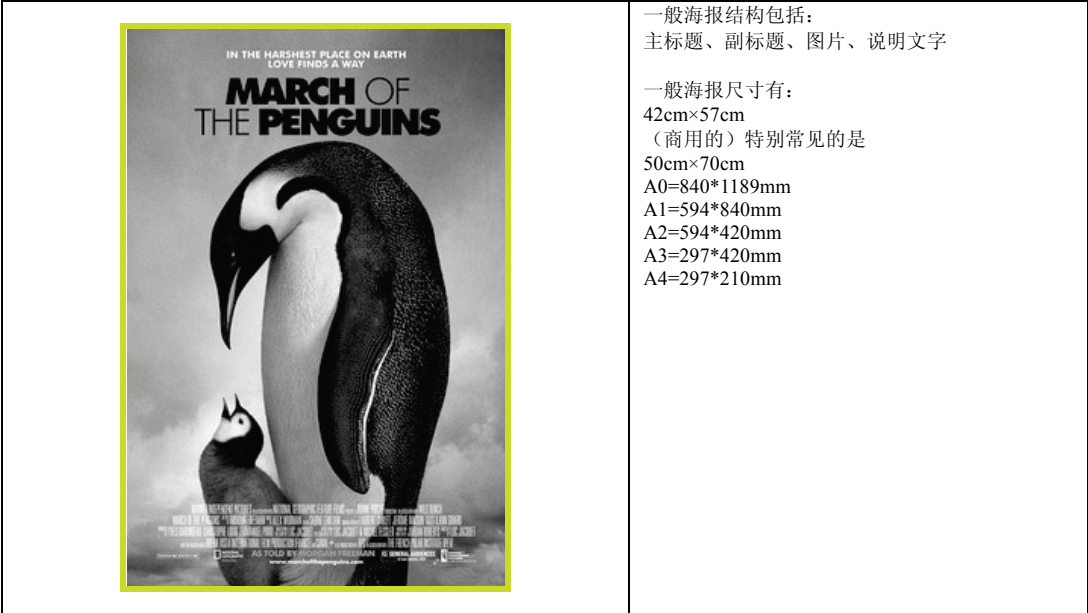


图 3.4.1 海报效果

二、海报设计中需要注意的环节

1. 使用最少的信息来获得良好的宣传效果

有时海报设计师会被要求减少文字内容，将其他文字转换成视觉元素，有时，整张海报仅利用一些独特的字体设计。设计师还经常被要求将一大堆繁碎的细节组织起来，使它们变得清晰易懂。

2. 设计师对图片的选择是成败的关键

图片的作用是简化信息——避免过于复杂的构图，图片通常说明所要表现的产品是什么，由谁提供或谁要用它。图片能够使难以用文字表达变成简短清晰的信息。

3. 一个海报设计师需要对排版有很强的把握能力

由于海报上的文字总是非常浓缩（相对于包装或杂志来说），所以海报文字的排版非常重要。根据一条设计上的不成文原则，你在设计中使用越少的元素，那么你在设计中就越是小心翼翼。海报上的文字总是传达一些特定的信息。设计师选择的字体样式、文字版面及文字与图片之间的比例将决定我们所要传达的信息是否能够让人易读易记。

4. 注意把握关键要素：主题、构图、色彩和字体

主题即内容。一幅海报，不论是以图案或摄影作品表达，一定要配合事物的内容，不同性质的海报设计要配合不同内容的画面。假如是一幅宣传机器或重工业的海报，很明确，便需要配合粗壮的图案和标题。假如是关于芭蕾舞或其他轻巧的事物，它的画面便需要配上柔和细致的描写。

比如我们设计一幅有关音乐会的海报，我们可以用下列的方法去处理：一是主题的造型，从音乐，我们可以联想到音符，各种中西乐器的形状，或是流水、海水、云、雪、线条的跳动。假如是属于敲击乐器，又可以联想到一些柔和雅淡的色彩衬托着细致的线条和字体。有关色彩方面，假如是暖灯、暖气机等冬天用品，很明显要采用红色或黄色等暖色，给予人们一种温暖的感觉。相反地，假如是属于冷气机、风扇或冰箱等夏天用品，我们便采用青色、绿色、或青紫色等冷色，给予人们一种清新凉快的感觉。

图片的作用是简化信息——避免过于复杂的构图。图片通常说明所要表现的产品是什么，由谁提供或谁要用它。海报上的色彩配合，一般是将图案和标题的面色与底色配合，产生良好的对比效果。一个海报设计师需要对排版有很强的把握能力。由于海报上的文字总是非常浓缩（相对于包装或杂志来说），所以海报文字的排版非常重要。

设计师选择的字体样式、文字版面及文字与图片之间的比例将决定我们所要传达的信息是否能够让人易读易记。

需要留意的是一幅海报作品本身必须能激发起观众的兴趣及注意力。就算最简单的图片及文字，如果设计不当都会让人不知所云。

三、图文排版构图样例

图文搭配是平面设计的基本功。给图片配上文字，与平面排版有相通之处，但因为偏重不一样，所以处理方式截然不同。图片的文字，重在衬托图片，而平面设计的文字则重在传达力量。前者更多的是一种点缀，而后者更多的是一种武器。

给图片配文字的常用方法：文字渲染型、底纹型、文字线型、字体搭配型、大小组合型、印章型、镂空型和朴实无华型。

1. 文字渲染型

文字渲染型简单点儿讲，就是让人们分配更多的注意力到文字，进而用文字优化画面。运用这个类型，最重要的就是要选好字体，手写体、粗犷体、纤细体，字体的选择几乎决定了你的最终效果。

如图3.4.2所示因为文字占据的空间大，所以人们很容易就被它吸引到，又因为文字极具煽动性，所以会让人们的注意力停留的时间更长，而在字体的选择上，选择了更加坚硬

的字体来配合画面，加上黑色文字的选择，与整体画面的融合十分到位。



图 3.4.2 文字渲染型

2. 底纹型

什么叫底纹型？就是在文字区域存在一个底纹将文字与画面分离开来，如图 3.4.3 所示。

这种类型的优点就是能够最大限度的降低画面对文字的影响，让你拥有更大的空间选择文字与排版，并且能更加有效的凸出文字。

我们经常会遇到这样的情况，当我们在画面输入文字的时候，因为颜色差异不大的关系，文字经常被画面掩盖掉了，这时候，底纹型就可以一劳永逸的解决这个问题。

当然，这种类型也有一个明显的缺点，如果安排不好，就像是在画面上打了一个补丁一样。



图 3.4.3 底纹型

3. 文字线型

所谓文字线型，就是在画面的文字之中有一根线，这根线呢，通常有三种表现形式：水平、垂直和斜线，而线本身又有两种形式：实线和虚线。

不要小看这根线，它可以发挥很大的作用，主要体现在平衡画面，凸显层次，引导观者等，如图 3.4.4 所示。



图 3.4.4 文字线型

4. 字体搭配型

这种类型没有太多要讲的，主要就是不同字体类型进行搭配，同中求异，突出重点，如图 3.4.5 所示。个人建议字体不要太多，2~3 种足矣，另外建议印刷体和手写体进行搭配。字体搭配还包括：中英文搭配，文字与数字搭配等。



图 3.4.5 字体搭配型

5. 大小组合型

这个很简单了，前面也已经用到过了，就是让字体有一个大小的变化，进而突出重点和拥有节奏上的变化，如图 3.4.6 所示。

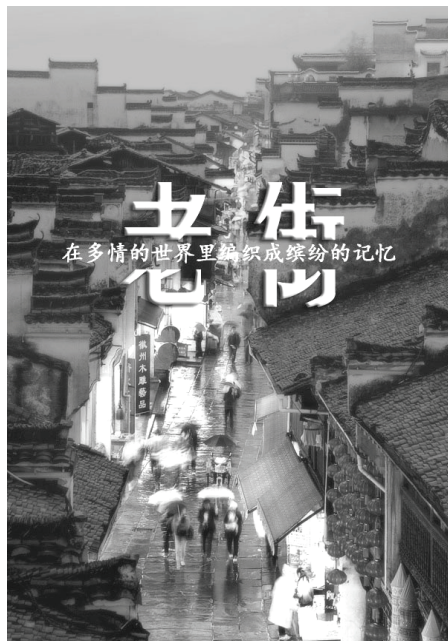


图 3.4.6 大小组合型

6. 印章型

这个类型的适用范围稍微狭窄一些，主要是运用在中国风的照片里面，如图 3.4.7 所示。



图 3.4.7 印章型

7. 镂空型

所谓镂空型，就是文字是镂空的，如图 3.4.8 所示。对于镂空型的，需要注意的是底色的选择和字体的选择，一把而言，白色底色就不错。如果你能选到更适合的当然更好，字体的话要够宽大，不然太纤细就完全没有效果了。



图 3.4.8 镂空型

8. 朴实无华型

这种类型十分常见，也运用得非常广泛，只要图文排版应用得当即可，如图 3.4.9 所示。



图 3.4.9 朴实无华型

※学习思考练习

一、请为图 3.4.10 设计主题，并配上文字。



图 3.4.10 照片配文字

二、参考样例，以“技能人才”或“技工院校”为主题，设计制作宣传海报，如图 3.4.11 所示。



图 3.4.11 宣传海报样例

三、请设计制作一个 2016 年挂历，主题自拟。

3.5 本章小结

本章在了解平面艺术设计的基本原理的基础上，重点学习使用平面图像处理软件，处理数字图像文件，对数字图像进行调整和艺术编辑操作。

学习完本章之后，我们应该能够：（1）了解平面艺术设计的基本原理和技巧，熟悉色彩、构图和图文搭配的一般方法；（2）会进行数码图片的采集整理，会使用数码相机进行拍摄；（3）会使用 Photoshop 进行图像的编辑和修改基本操作；（4）会使用 Photoshop 进行平面作品的设计和加工。

※章节学习情况自查，通过本章的学习：

我的收获是？	
我最感兴趣的是？	
我对哪些内容还不是很清楚？	
我想对老师说的是什么？	
我对自己本章学习情况的评价是？	

姓名：

日期：



第 4 章 音频信息处理

※情境描述

音频信息处理是多媒体信息处理的主要技术之一，它使计算机具备了录音、声音编辑、语音合成、声音播放等功能。目前音频信息处理技术主要包括模拟声音的数字化、数据压缩编码、数字音效处理、音频文件存储、传输、播放等内容。

本章我们主要学习声音信号及其数字化的基本概念、音频卡的组成及其工作原理、数字音频的采集与编辑、MIDI 音乐及几个常用的音频处理软件等内容。

※学习目标

- (1) 了解数字音频的基本概念；
- (2) 熟悉常见的数字音频文件格式；
- (3) 熟悉常用的数字音频处理常用软件；
- (4) 会使用数字音频处理软件完成音频文件转换、制作手机铃声、配乐诗朗诵、录制卡拉 OK 等基本的音频处理操作。

※建议课时

12 学时

4.1 数字音频的基本概念

※引导文及阅读材料

一、多媒体中的音频信息

自然界中的声音是由于物体的振动产生的，通过空气传递振动，最后这种机械运动被传递到人的耳膜而被人感知。我们下面以音叉为例，具体说明一下声音的产生和传播过程。当一个音叉受到敲击振动时，叉枝会左右摆动。当叉枝向外摆动时，叉枝会挤压周围的空

气使周围空气形成一个密部，相反，当叉枝向内摆动时，会引起周围的空气拉动而形成一个疏部。空气这样密部与疏部交替运动形成一种波（声波）会向周围发散传播出去，从而形成声音的传播。传播过程如图 4.1.1 所示。这种声音的传播运动最后传递给人的耳膜并通过听小骨传递给听觉神经产生了人的听觉。听觉是人类感知自然的一种重要手段，所以音频也就成为多媒体范畴中一个重要部分。

从听觉角度讲，声音媒体具有三个要素：音调、音强（响度）和音色。

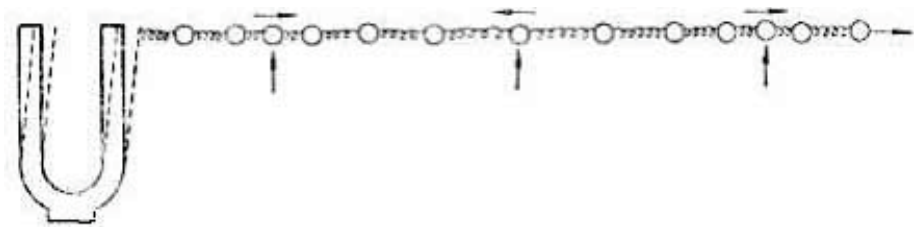


图 4.1.1 声音传播示意图

1. 音调

与声音的频率有关，频率越快，音调越高。所谓声音的频率是指每秒中声音信号变化的次数，用 Hz 表示。例如，20Hz 表示声音信号在 1 秒钟内周期性地变化 20 次。

并不是所有频率发出的声音信号都能够被人们感觉到，人的听觉范围大约为 20～20000Hz，这个频率范围内的信号被称为音频或声音，多媒体技术主要研究的是这部分音频信息的使用；频率范围小于 20Hz 的信号被称为亚音频，这个范围内的信号人们一般感受不到。比如，大气压的变化周期很长，以小时或天数计算，人们几乎感觉不到这种气压信号的变化，更听不到这种变化所带来的声音；频率范围高于 20kHz 的信号被称为超音频或超声波，超声波具有很强的方向性，并且可以形成波束，利用这种特性，人们制造了超声波检测仪、超声波焊接设备等；另外，人的发声器官可以发出 80～3400Hz 频率范围的声音，但人们平时说话的频率范围在 300～3000Hz 之间。几种常见的声音频宽如表 4.1.1 所示。了解这些知识很重要，它可以指导我们更有效地处理音频信息。

表 4.1.1 几种常见的声音频宽

声音类型	频 宽
电话语音	200～3400Hz
调幅广播	50～7000Hz
调频广播	20～15000Hz
宽带音响	20～20000Hz

2. 音强

又称为响度，它取决于声音的振幅。振幅越大，声音就越响亮。

3. 音色

音调的高低决定于发声体振动的频率，响度的大小决定于发声体振动的振幅，而音色则是指声音的感觉特性。不同的发声体由于材料、结构不同，发出声音的音色也就不同，

这是因为每一种乐器、不同的人以及所有能发声的物体发出的声音，除了一个基音外，还有许多不同频率（振动的速度）的泛音伴随，正是这些泛音决定了其不同的音色，使人能辨别出是不同的乐器甚至不同的人发出的声音。每一个人即使说相同的话也有不同的音色，因此可以根据其音色辨别出是不同的人。根据不同的音色，即使在同一音高和同一声音强度的情况下，也能区分出是不同乐器或人发出的。

二、数字音频

自然界的声经过麦克风后，机械运动被转化为电信号，这时的电信号由许多正弦波组成，其中正弦波的频率取决于声音中含有的频率。对于计算机来说，处理和存储的只可以是二进制所表示的数，所以需要在计算机处理和存储声音之前把这些电信号转换为二进制数。这个转换过程在电子技术中称为模数转换（A/D）。模数转换的过程可以分成两个部分：第一部分是采样，第二部分称为量化，经过这个过程处理后的音频电信号就变成了可以被计算机存储和处理的二进制序列，这个过程在计算机中是在声卡或声音处理芯片中完成的。

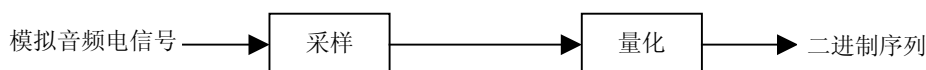


图 4.1.2 模数转换过程图

话音信号是典型的连续信号，不仅在时间上是连续的，而且在幅度上也是连续的。在时间上“连续”是指在一个指定的时间范围里声音信号的幅值有无穷多个，在幅度上“连续”是指幅度的数值有无穷多个。我们把在时间和幅度上都是连续的信号称为模拟信号。

在某些特定的时刻对这种模拟信号进行测量叫做采样（Sampling），由这些特定时刻采样得到的信号称为离散时间信号。采样得到的幅值是无穷多个实数值中的一个，因此幅度还是连续的。而对于固定位数的二进制数只能表示有限的几个值，所以要把这些可能的幅值为无穷的采样数值取值的数目加以限定，这种由有限个数值组成的信号就称为离散幅度信号，这个过程就叫作量化，这样处理以后势必会带来误差，这个误差就是量化误差。例如，假设输入电压的范围是 $0.0\text{V} \sim 1.5\text{V}$ ，并假设量化后二进制数为四位，这样只有 16 个采样值可以选取，它的取值只限定在 0、0.1、0.2，…，1.5 共 16 个值。如果采样得到的幅度值是 0.323V ，它的取值就应算作 0.3V ；如果采样得到的幅度值是 0.56V ，它的取值就应算作 0.6，这种数值就称为离散数值，得到离散数值过程被称为量化。我们把时间和幅度都用离散的数字表示的信号就称为数字信号。

声音其实是一种能量波，因此也有频率和振幅的特征，频率对应于时间轴线，振幅对应于电平轴线。采样的过程就是抽取某点的幅度值，很显然，在一秒中内抽取的点越多，获取的频率信息更丰富，为了复原波形，一次振动中，必须有 2 个点的采样，人耳能够感觉到的最高频率为 20kHz ，因此要满足人耳的听觉要求，则需要至少每秒进行 40k 次采样，用 40kHz 表达，这个 40kHz 就是采样频率，即每秒钟需要采集多少个声音样本。所以在声音信号的数字化中采样频率是一个重要概念。目前通用的标准采样频率有： 8kHz 、 11.025Hz 、 22.05kHz 、 15kHz 、 44.1kHz 和 48kHz ，我们常见的 CD，采样频率为 44.1kHz 。光有频率信

息是不够的，我们还必须获得该频率的能量值并量化，用于表示信号强度，即采样精度，指每个声音样本需要用多少位二进制数来表示，它反映出度量声音波形幅度值的精确程度。一个二进制位有 0 和 1 两种可能，显然量化电平数为 2 的整数次幂，我们常见的 CD 位 16bit 的采样大小，即 2 的 16 次方。举个简单例子：假设对一个波进行 8 次采样，采样点分别对应的能量值分别为 A1~A8，但我们只使用 2bit 的采样大小，结果我们只能保留 A1~A8 中 4 个点的值而舍弃另外 4 个。如果我们进行 3bit 的采样大小，则刚好记录下 8 个点的所有信息。采样频率和采样精度的值越大，记录的波形更接近原始信号。把上述模数转换过程得到离散的电平值用二进制数表示出来并通过一定算法压缩以后以不同形式存储在磁盘上，形成不同格式音频文件。

声道数是指所使用的声音通道的个数，它表明声音记录只产生一个波形（即单音或单声道）还是两个波形（即立体声或双声道）。虽然，立体声听起来要比单音丰满优美，但需要两倍于单音的存储空间。

采样频率、采样精度和声道数对声音的音质和占用的存储空间起着决定性作用，如表 4.1.2 所示。我们希望音质越高越好，磁盘存储空间越少越好，这本身就是一个矛盾。必须在音质和磁盘存储空间之间取得平衡。数据量与上述三要素之间的关系可用下述公式表示：

$$\text{数据量 (bytes/s)} = \frac{\text{采样频率 (Hz/s)} \times \text{量化位数 (bit)} \times \text{声道数}}{8}$$

表 4.1.2 不同音质的采样频率、采样精度和声道数

声音质量	采样频率 (kHz)	采样精度 (bit)	单声道/双声道	数据量 (Mb/min)
电话音质	8	8	1	0.46
AM 音质	11.025	8	1	0.63
FM 音质	22.05	16	2	5.05
CD 音质	44.1	16	2	10.09
DAT 音质	48	16	2	10.99

三、MIDI 与音乐合成

随着计算机技术的飞速发展及其应用领域的不断扩展，音乐与计算机奇妙地携手走到了一起。现在可以很方便地使电子乐器和多媒体计算机相互结合，从而给人们提供了一种快捷、独特的制作方式，它更加强调音色的非常规化、电子化、空间感和对比度，使电脑音乐日益形成一种崭新的音乐风格。

（一）什么是 MIDI

前面我们所说的波形声音文件，包含对声音信号进行采样、量化得到的各采样点的数值序列。这种形式的文件数据量大，要想从中分离出某个音符十分困难，并且由于这种记录音乐的方式不是人演奏各种乐器的自然过程，所以，要让作曲家们接受这种形式其难度可想而知。这时，人们开始设想一种新的声音数据的表现形式，其原则是能够让乐器与计

算机直接连接,使作曲家作曲的过程与他们惯用的方法一致,这样就产生了 MIDI 音乐。

MIDI (Musical Instrument Digital Interface, MIDI) 乐器数字接口,是 20 世纪 80 年代初为解决电声乐器之间的通信问题而提出的。MIDI 是编曲界最广泛的音乐标准格式,可称为“计算机能理解的乐谱”。它用音符的数字控制信号来记录音乐。一首完整的 MIDI 音乐只有几十 KB 大,而能包含数十条音乐轨道。几乎所有的现代音乐都是用 MIDI 加上音色库来制作合成的。MIDI 传输的不是声音信号,而是音符、控制参数等指令,它指示 MIDI 设备要做什么,怎么做,如演奏哪个音符、多大音量等,它们被统一表示成 MIDI 消息(MIDI Message)。



图 4.1.3 MIDI 设备

MIDI 的特点是其文件内部记录的是演奏乐器的全部动作过程,比如,音色、音符、延时、音量、力度等信息,所以其数据量相当小。由此可见,MIDI 不属于数字音响的范畴,如果我们把数字音响比作录了某个人小提琴独奏的磁带,那么 MIDI 就是该独奏的乐谱,尽管乐谱本身并不产生任何实际声音,但它却定义了演奏的速度、音符及该独奏声音的大小。

(二) MIDI 音乐创作软件

MIDI 的发展,近几年来市场上不断出现不同功能的电脑音乐创作软件,这些软件大体上可以分为三类:一类是专为作曲及编曲而设计的,比如 Cakewalk、Cubase、Mastertrac Pro 等;还有些是专为制作和打印五线谱而设计的,比如 Encore, Finale 等;另外一些是专为音乐教育而设计的,比如 Piano、Music lesson 等,品种非常多。有了这些软件的帮助,人们在学习作曲、编曲、制作和编辑五线谱以及制作唱片等各方面都产生了前所未有的变化。

如图 4.1.4 所示就是 MIDI 创作软件 Cakewalk Pro Audio 9.0 汉化版的界面。

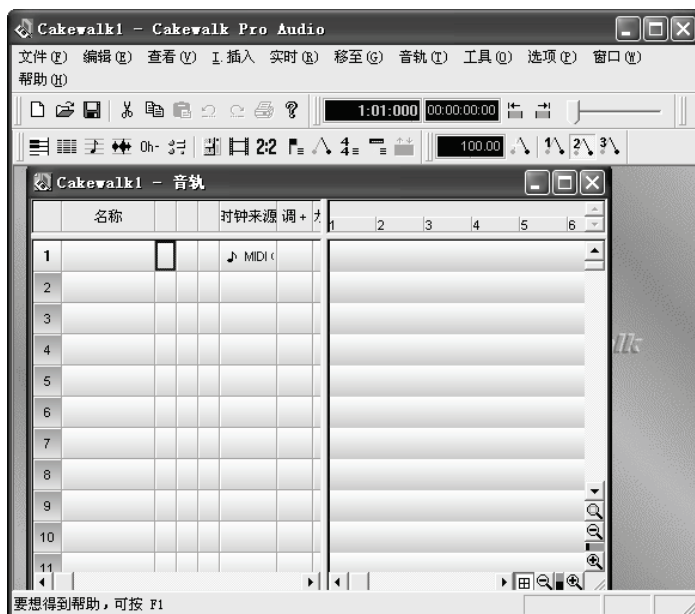


图 4.1.4 Cakewalk Pro Audio 9.0 汉化版

四、数字音频的文件格式

声音信号经过采样和量化后，再经编码就成为数字音频信号，可以将其以文件形式保存在计算机的存储介质中，而存储音频文件的格式主要有：WAV 文件、VOC 文件和 MP3 文件等。

(1) *.WAV

WAV (Waveform) 格式是微软公司开发的一种声音文件格式，也叫波形声音文件。WAV 是最早的数字音频格式之一，被 Windows 平台及其应用程序广泛支持。WAV 格式支持许多压缩算法，支持多种音频位数、采样频率和声道，也采用 44.1kHz 的采样频率，16 位量化位数，因此 WAV 的音质与 CD 相差无几，但 WAV 格式文件尺寸比较大。

(2) *.MP3

MP3 全称是动态影像专家压缩标准音频级别 3 (Moving Picture Experts Group Audio Layer III)，它是当今较流行的一种数字音频编码和有损压缩格式，它采用 MPEG Audio Layer 3 技术，将声音用 1:10 甚至 1:12 的压缩率压缩，可以大幅度地降低音频数据量，是一种有损压缩。

MP3 音乐是以数字方式储存的音乐，如果要播放，就必须有相应的数字解码播放系统，一般通过专门的软件进行 MP3 数字音乐的解码，再还原成波形声音信号播放输出，这种软件就称为 MP3 播放器，如 Winamp 等。

(3) *.WMA

WMA (Windows Media Audio) 格式是来自于微软，音质要强于 MP3 格式，是以减少数据流量但保持音质的方法来达到比 MP3 压缩率更高的目的，WMA 的压缩率一般都可以达到 1:18 左右，WMA 的另一个优点是内容提供商可以通过 DRM (Digital Rights

Management) 方案如 Windows Media Rights Manager 7 加入防拷贝保护。

WMA 在压缩比和音质方面都超过了 MP3, 更是远胜于 RA (Real Audio), 还具有相当的版权保护能力, 甚至可以限定播放机器、播放时间及播放次数等, 可有力地防止盗版。

(4) *.REAL

RealAudio 主要适用于在网络上的在线音乐欣赏, real 的文件格式主要有: 有 RA (RealAudio)、RM (RealMedia, RealAudio G2)、RMX (RealAudio Secured) 等, 这些格式的特点是可以随网络带宽的不同而改变声音的质量, 在保证大多数人听到流畅声音的前提下, 令带宽较富裕的听众获得较好的音质。

(5) *.MID

*.mid 是标准的 MIDI 类型文件的扩展名, MID 文件并不是一段录制好的声音, 而是记录声音的信息, 然后再告诉声卡如何再现音乐的一组指令。这样一个 MIDI 文件每存 1 分钟的音乐只用大约 5~10KB。

今天, MID 文件主要用于原始乐器作品, 流行歌曲的业余表演, 游戏音轨以及电子贺卡等。*.mid 文件重放的效果完全依赖声卡的档次。*.mid 格式的最大用处是在电脑作曲领域。*.mid 文件可以用作曲软件写出, 也可以通过声卡的 MIDI 口把外接音序器演奏的乐曲输入电脑里, 制成*.mid 文件。

(6) *.CDA

要讲音频格式, CD 自然不能不谈。在大多数播放软件的“打开文件类型”中, 都可以看到*.cda 格式, 这就是 CD 音轨了。可以观察到 CD 光盘中的 CDA 文件大小全部是 44.1K, 这些文件包含的其实不是音频信息, 而是 CD 轨道信息, 它们可以在 CD 唱机中播放, 也能用电脑里的各种播放软件来重放, 一张 CD 可以存 74 分钟左右的声音文件。因为 CD 音轨的声音基本上是相对最接近原声的, 因此如果你是一个音响发烧友的话, CD 是你的首选。

※学习思考练习

一、请简述你接触到数字音频的文件有哪些?

二、请写出你知道的 MP3 播放器软件有哪些?

三、CD 音质的采样频率、采样精度、声道是怎样的, DVD 音质的采样频率、采样精度、声道是怎样的?

※延伸阅读

一、声音采样频率 44.1kHz 的确定缘由

人耳能够听见的最高声音频率为 20kHz，为了避免高于 20kHz 的高频信号干扰采样，在进行采样之前，需要对输入的声音进行滤波。考虑到滤波器在 20kHz 处大约有 10% 的衰减，因此再将其提高 10% 成为 22kHz。又根据奈奎斯特（Nyquist）理论，只有采样频率高于声音信号最高频率的两倍时，才能把数字信号表示的声音信号还原为原来的声音。这个值 22kHz 乘以 2 就得到 44kHz 的采样频率。但是，为了能够与电视信号同步，PAL 电视的场扫描为 50Hz，NTSC 电视的场扫描为 60Hz，所以取 50 和 60 的整数倍，选用 441 000Hz（44.1kHz）作为声音的采样标准。

48 kHz 则更加精确一些，对于高于 48 kHz 的采样频率人耳已无法辨别出来，所以在实际中没有多少使用价值。

二、声道及环绕立体声

声道（Sound Channel）是指声音在录制或播放时在不同空间位置采集或回放的相互独立的音频信号，所以声道数也就是声音录制时的音源数量或回放时相应的扬声器数量。

1. 单声道（Mono）

一个声音通道，用一个传声器拾取声音，用一个扬声器进行放音的过程，称之为单声道。单声道是比较原始的声音复制形式，它把来自不同方位的音频信号混合后统一由录音器材把它记录下来，再由一只音箱进行重放。在单声道的音响器材中，你只能感受到声音、音乐的前后位置及音色、音量的大小，而不能感受到声音从左到右等横向的移动。所以重播时的效果相对于真实的自然声来说，是简单化的，是失真了的。

自从 1877 年，美国的大发明家托玛斯·爱迪生发明了滚桶式留声机开始，就进入了单声道的录音时代。尽管我们生活的环境中，随时随地都可从上下、左右、前后等各个不同的方向，感受到全方位的声音世界，但由于受技术条件的制约，直到 1958 年以前，人们记录和播放音频的方式，仍然以单声道为主。

2. 立体声（Stereo）

立体声是在录制过程中将声音分配到两个独立的声道，从而达到了很好的声音定位效果。这种技术在音乐欣赏中显得尤为有用，听众可以清晰地分辨出各种乐器来自的方向，从而使音乐更富想象力，更加接近于临场感受。立体声技术广泛运用于自 Sound Blaster Pro 以后的大量声卡，成为了影响深远的一个音频标准。时至今日，立体声依然是许多产品遵循的技术标准。

3. 5.1 声道

人们的欲望是无止境的，立体声虽然满足了人们对左右声道位置感体验的要求，但是

随着技术的进一步发展,大家逐渐发现双声道已经越来越不能满足我们的需求。

5.1 声道由 5 个全频域声道和 1 个超低音声道组成,5 个声道分别是左前、右前、前中置、左环绕和右环绕,1 是指超低音声道。

现 5.1 声道已广泛运用于各类传统影院和家庭影院中,一些比较知名的声音录制压缩格式,譬如杜比 AC-3 (Dolby Digital)、DTS 等都是以 5.1 声音系统为技术蓝本的,其中“.1”声道,则是一个专门设计的超低音声道,这一声道可以产生频响范围 20~120Hz 的超低音。其实 5.1 声音系统来源于 4.1 环绕,不同之处在于它增加了一个中置单元。这个中置单元负责传送低于 80Hz 的声音信号,在欣赏影片时有利于加强人声,把对话集中在整个声场的中部,以增加整体效果。

4. 杜比数码

音响技术在进入 20 世纪 80 年代后,数字技术开始逐步渗入。美国杜比实验室作为权威的声学研究机构,预见性地认识到数字音频编码技术并将成为多声道音响技术的核心,因此开创性地开发了 AC 技术,并同时推出了 AC-1 编解码方案。

1989 年 10 月,杜比实验室推出了一种比 AC-1 更先进,被称为适配性传输编码(英文缩写 ATC,全称 Adaptive Transfer Coding)的 AC-2 编解码方案。

而 AC-3 编解码方案,则采用了感觉编码系统,它将一种特殊的音响心理学知识、人耳效应的最新研究成果(通过编码运算,将声音中音量比较低不能被人耳察觉的部分进行删除,从而提高压缩率)与先进的数字信号处理技术很好地结合起来,形成了“数字多声道音频处理技术”,我们通常简称这种编解码技术为“杜比数码”。因此,可以这样说,只有 AC-3 编解码方案才是名副其实的杜比数码。

杜比数码(AC-3)的主要特点有:

(1) 纯数字化的音响效果,各项指标(动态范围、信噪比和环绕声输出功率)得到了前所未有的提升。

(2) 超重低音声道的电平会比其他全频声道的输出电平高出 10dB,以获得强力震撼的低频冲击力。

(3) 通过独特的编解码算法,可以营造出动态范围宽阔、临场感强、声场定位准确以及细节表现突出等特点。



图 4.1.5 杜比数码标识

正因为杜比数码(AC-3 编解码)所具有的这些优势,使得它成为了如今高清晰度电视机、DVD 影碟光盘以及环绕声唱片的世界范围内的音频标准。

4.2 数字音频的采集和转换

※引导文及阅读材料

一、通过 CD 抓轨获取声音文件

CD 抓轨是多媒体术语，是抓取 CD 音轨并转换成 MP3、WAV 等音频格式的过程。和普通对音频进行编解码转换不同的是，我们常见的 CD 光盘，在电脑上查看时，其包括的文件后缀为 CDA，仔细观察会发现，这些 CDA 的大小全部是 44.1K，这些文件包含的其实不是音频信息，而是 CD 轨道信息，这些文件也是无法直接保存到电脑上的，而 CD 抓轨，正是将 CD 转换成普通音频，保存到电脑需要产生的多媒体技术。

CD 抓轨区别于普通音频编解码转换的本质在于，普通音频编解码转换则是数字编码的转换，即数字信号之间的转换。而 CD 抓轨的原理是模拟信号转成数字信号。通过抓取 CD 轨道，采集 CD 模拟信号，并转换为二进制数字信号，根据数字音频编码规范，保存为数字音频文件。

1. CD 抓轨软件

市面上有很多音乐 CD 抓轨软件，例如音乐 CD 抓轨大师、Easy CD-DA Extractor、Power CDA、CD 抓轨工具(FreeRIP)、格式工厂等，使用 Windows 系统自带的 Windows Media Player 软件也可以完成 CD 抓轨任务。

2. MediaPlayer 抓轨实例

MediaPlayer 是 Windows 内置的媒体播放器，功能较为完善，除了播放常见格式的音乐、视频外，还能从 CD 复制音乐、把音频文件刻录到 CD。以下用 Win7 中的 Windows Media Player 12 为例进行说明。

首先，把 CD 光盘放入光驱，然后打开 Windows Media Player，选择“翻录设置”，如图 4.2.1 所示，可以进行文件格式、音频质量等相关设置。若选择菜单下的“更多选项...”命令，在弹出的“选项”对话框中，还可以设置翻录音乐的保存位置、文件格式（如.wav、.wma、.mp3 等），如图 4.2.2 所示。

随后在列表中勾选要翻录的歌曲（如果是全部歌曲，点击最上面的勾选框即可全部选中），点击“翻录 CD”按钮即可。



图 4.2.1 Windows Media Player 翻录设置

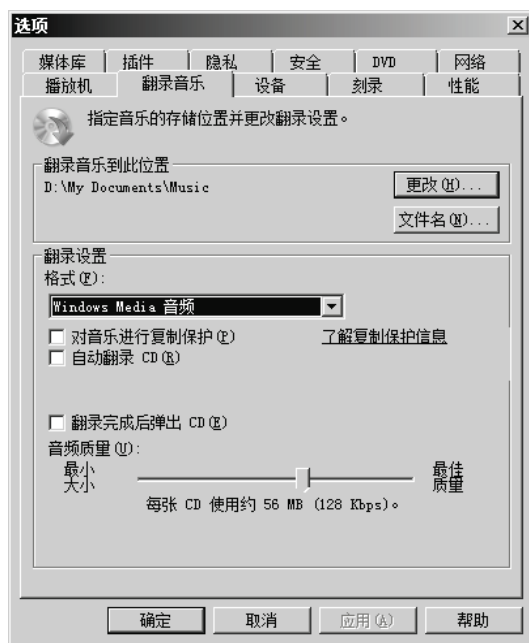


图 4.2.2 Windows Media Player 翻录“选项”对话框

二、通过直接录音获取声音文件

要获得满意的录音质量，应该从两个方面考虑：首先，应选择性能优异的录音设备；其次，要采用合理的采样频率。对于常规录音而言，具有良好信噪比的专用录音设备和录音环境是保证音质的必要条件。如果采用计算机进行录音，应配备质量良好的声卡和话筒。

在录音时，应注意调整输入信号的强度，使其不超过录音设备的动态范围，否则将产

生失真。信号强度过低，也不能获得满意的声音，原因是信号与噪声的比值小，噪声相对比较明显，会影响音质。

话筒是录制自然声音所必须的设备，话筒主要有动圈话筒和电容话筒等类型。动圈话筒的音质好，动态范围宽，适合于录制音乐；电容话筒灵敏度高，频率范围窄，适合于录制语音。由于话筒的输出信号相对微弱，因此话筒的输出信号线不宜过长，可适当进行信号放大处理。如果使用无线话筒，则话筒与接收装置的距离不宜太远，并注意避免干扰。

1. Windows 系统下麦克风录音

在现今的 Windows 系统下，可以不需要高级的录音设备，不需要安装专门的音频处理软件，使用 Windows 系统自带的“录音机”，就能实现声音录制，方法步骤大致如下。

(1) 设置录音麦克风。

在桌面右下角的小喇叭上按鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“录音设备”，弹出“声音”对话框，如图 4.2.3 所示。在对话框中确认准麦克风之后，在对应麦克风上面点右键，选择“属性”，将弹出“麦克风属性”对话框，在其“级别”选项卡中把麦克风音量选最大，并把麦克风加强选择 20db，如图 4.2.4 所示即可。如果在使用麦克风语音聊天的过程中有比较大的啸叫声或者耳鸣声，在“麦克风属性”对话框的“侦听”选项卡中把侦听前面的 ☒ 去掉，如图 4.2.5 所示；如果在语音时有噪音或者回音，在“麦克风属性”对话框的“增强”选项卡中把 DC 偏移消除、噪音抑制、回声消除三个选项都打 ☒ 即可，如图 4.2.6 所示。



图 4.2.3 “声音”对话框

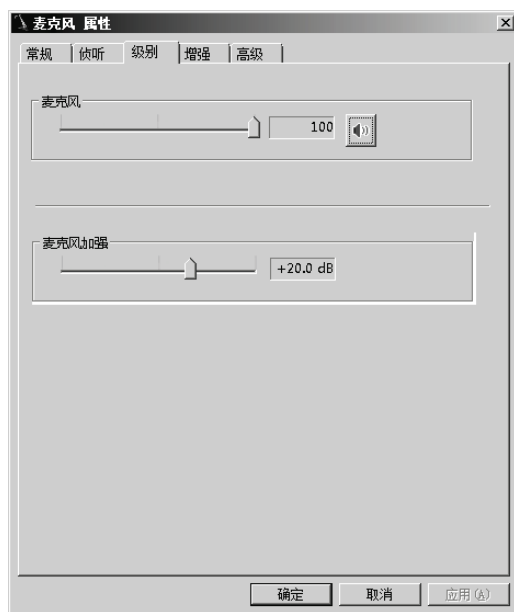


图 4.2.4 麦克风属性“级别”选项卡

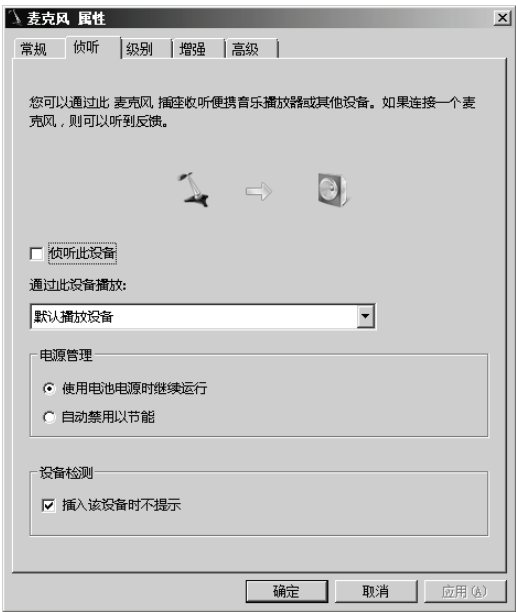


图 4.2.5 麦克风属性“侦听”选项卡

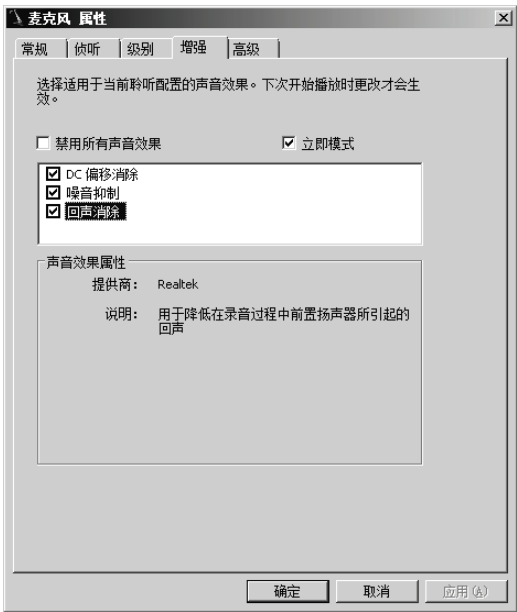


图 4.2.6 麦克风属性“增强”选项卡

(2) 启动录音机进行声音录制。

设置完麦克风录音选项后，我们就可以使用录音机了，在 Win7 下，我们在“开始”菜单/“所有程序”/“附件”中，可以选择“录音机”，启动该软件，如图 4.2.7 所示。



图 4.2.7 启动录音机

在弹出的“录音机”程序窗口中，单击“开始录制”就可以开始录制了，在录制过程中可以看到录制时间和及时录制信号强度的指示。若要停止录制音频，请单击“停止录制”，此时将弹出“另存为”对话框，确定文件名（默认为.wma 格式）和保存路径，然后单击“保

存”按钮即可。如果要继续录制音频，在前一次“停止录制”后弹出“另存为”对话框中选择“取消”，然后单击“继续录制”，继续录制声音，最后单击“停止录制”保存即可。



图 4.2.8 录音机窗口

2. 其他录音程序

这里再介绍几款支持录音的小软件：

(1) 蓝光影音 MP3 录音机（原名 MP3 全能王）是一款小巧精致且实用性强的录音软件，MP3 编辑器。MP3 录音、编辑、混音及音频格式转换样样拿手，是面向普通电脑用户的傻瓜化的 MP3 编辑软件。

(2) 克克 MP3 录音软件是一款专业且完全免费的录音软件，录音质量优质，另外您也可以自己选择录音质量，只要您拥有麦克风话筒就可以通过该软件进行录音。该软件对录音时间无限制，录音后可保存为 wav 和 MP3 格式。

(3) QQ 录音机是一款非常简单好用的 QQ 通话录音软件，使用简单、稳定，自动将您使用 QQ 与亲朋好友的通话过程清晰的录制下来，使您可以真实完整地重现当时的通话过程。使用简单，而且有方便的录音记录管理功能，首款完美针对 QQ 语音录音的软件！

(4) 简易录音助手是一款完全傻瓜式音频录制软件，可快速设置系统的线路、采样率、位数，轻松对付输入硬件，且支持暂停继续功能，中途不怕打扰，当停止的时候，会马上弹出保存对话框，无需手动执行，带有播放器，可以实时测试效果。

三、音频文件格式转换

音乐文件的格式有好多种，有时我们需要将一种格式的音频文件转换成另一种格式，比如 MP3 转成 wma，从而大大缩小原音乐文件的体积，或者从较大音质较好的无损音乐文件转换成较小的 MP3 等，这时我们就需要某些软件的帮助来实现我们的目的了。音乐转换的软件有很多，这里简要介绍一款比较常用，且功能十分强大的格式工厂，来说明如何实现转换。

1. 格式工厂介绍

格式工厂（Format Factory）是由上海格式工厂网络有限公司于 2008 年创立的，是面向全球用户的互联网软件。

主打产品“格式工厂”发展至今，已经成为全球领先的音/视频及图片等格式转换客户端。格式工厂致力于帮用户更好的解决文件使用问题，现拥有在音乐、视频、图片等领域庞大的忠实用户，在该软件行业内位于领先地位，并保持高速发展趋势。格式工厂具备以下功能：



图 4.2.9 格式工厂

(1) 支持所有类型音频转到 MP3、WMA、FLAC、AAC、MMF、AMR、M4A、M4R、OGG、MP2、WAV，如图 4.2.11 所示。

(2) 支持所有类型视频转到 MP4、3GP、AVI、MKV、WMV、MPG、VOB、FLV、SWF、MOV，新版支持 RMVB (rmvb 需要安装 Realplayer 或相关的译码器)、xv (迅雷独有的文件格式) 转换成其他格式。

(3) 支持所有类型图片转到 JPG、PNG、ICO、BMP、GIF、TIF、PCX、TGA。

(4) 支持移动设备：索尼 (Sony) PSP、苹果 (Apple) iPhone&iPod、爱国者 (Aigo)、爱可视 (Archos)、多普达 (Dopod)、歌美 (Gemei)、iRiver、LG、魅族 (MeiZu)、微软 (Microsoft)、摩托罗拉 (Motorola)、纽曼 (Newsmy)、诺基亚 (Nokia)、昂达 (Onda)、OPPO、RIM 黑莓手机、蓝魔 (Ramos)、三星 (Samsung)、索爱 (SonyEricsson)、台电 (Teclast)、艾诺 (ANIOL) 和移动设备兼容格式 MP4、3GP、AVI。

格式工厂软件的优势在于：

(1) 支持几乎所有类型多媒体格式。支持各种类型视频、音频、图片等多种格式，轻松转换到你想要的格式。

(2) 修复损坏视频文件。转换过程中，可以修复损坏的文件，让转换质量无破损。

(3) 多媒体文件减肥。可以帮您的文件“减肥”，使它们变得“瘦小、苗条”。既节省硬盘空间，同时也方便保存和备份。

(4) 可指定格式。支持 iphone/ipod/psp 等多媒体指定格式。

(5) 支持图片常用功能。转换图片支持缩放、旋转、水印等常用功能，让操作一气呵成。

(6) 备份简单。具有 DVD 视频抓取功能，轻松备份 DVD 到本地硬盘。

(7) 支持多语言。支持 62 种国家语言，使用无障碍，满足多种需要。

2. 使用格式工厂进行音频文件格式转换

(1) 下载“格式工厂”软件 (官网地址 <http://www.pcfreetime.com>)，下载之后安装到电脑上。



图 4.2.10 格式工厂官网 <http://www.pcfreetime.com>

(2) 打开“格式工厂”软件，选择左边的“音频”面板，点击打开。打开之后，选择你要转换的格式类型。

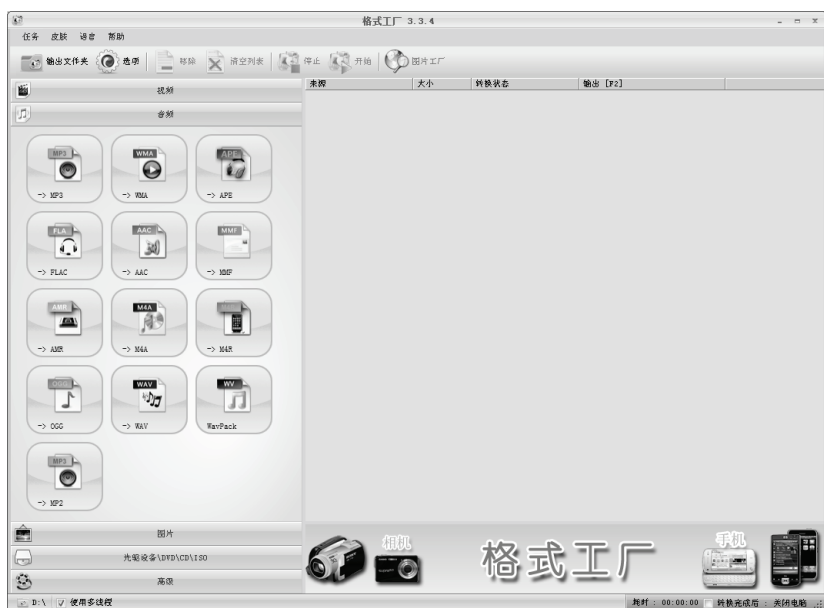


图 4.2.11 打开音频面板，选择要转换的格式类型

(3) 此时将弹出控制面板，点击“添加文件”按钮，选择你要转换的音频文件，如图 4.2.12 所示。同时，设置输出文件的地方，点击“确定”按钮即可。

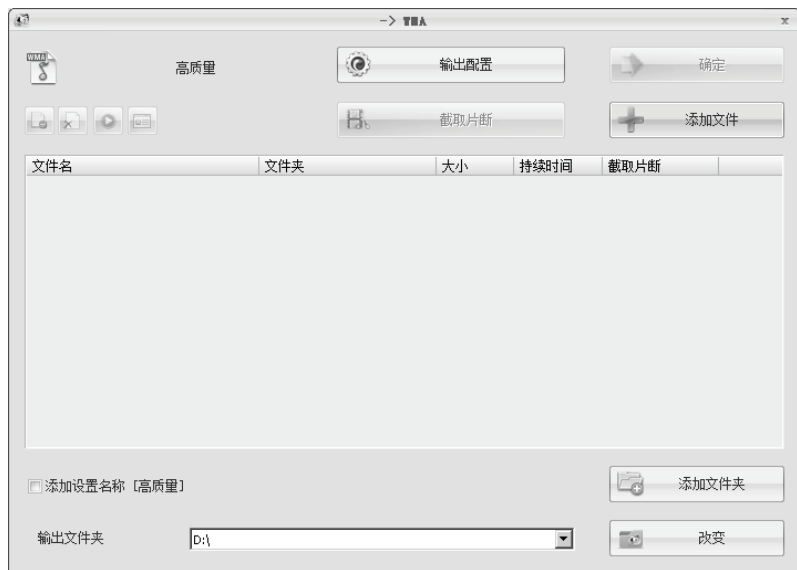


图 4.2.12 单击转换为 WMA 弹出的控制面板

(4) 文件转换。点击下面的“点击开始”按钮，转换完成 100%，这时，打开你存放转换后的文件夹，就可以看到转换后生成的音频文件，如图 4.2.13 所示。



图 4.2.13 单击“点击开始”按钮就可以开始转换

※学习思考练习

一、朗读《面朝大海，春暖花开》一文，并把它用麦克风录入到电脑中，存为音频文件。

从明天起，做一个幸福的人
喂马、劈柴，周游世界
从明天起，关心粮食和蔬菜
我有一所房子，面朝大海，春暖花开
从明天起，和每一个亲人通信
告诉他们我的幸福
那幸福的闪电告诉我的
我将告诉每一个人
给每一条河、每一座山取一个温暖的名字
陌生人，我也为你祝福
愿你有一个灿烂的前程
愿你有情人终成眷属
愿你在尘世获得幸福
我只愿面朝大海，春暖花开

二、请用手机录下对自己的年度目标，或者对同桌/好友的祝福话语，然后把它导入到电脑中。

三、请查看上题导入到电脑中的语音文件格式，若不是 WMA 格式的，请将它转换成 WMA 格式。

4.3 数字音频的编辑处理

※引导文及阅读材料

一、常用数字音频编辑软件简介

声音媒体是人们最熟悉的传递信息的方式，在日常工作、生活和学习中都会或多或少地接触到声音媒体，如录音笔、MP3 等常用音频设备可以处理诸如一些简单的录、放声音的操作。当需要对声音进行编辑、合成等复杂操作时，与处理图像文件类似，需要专门的音频编辑软件。

现在音频编辑软件的功能已是非常强大，几乎涵盖了传统录音棚的所有功能，只要输入的音频素材质量足够好，软件制作出来的成品完全可以满足专业录音制作的要求。

目前可使用的音频编辑软件很多，常见的且较为典型的有：Adobe Audition、Sonar、Vegas、Samplitude、Nuendo、Sound Forge、WaveCN、Gold wave、WaveLab 等。这些软件可分为单轨和多轨两大类，Sound Forge、WaveCN、Gold wave 和 WaveLab 属于单轨音频编辑软件，主要用于对单个音频文件的处理，如调节音量的均衡，声音降噪处理和效果处理等，甚至可以直接对音频文件进行编辑。Adobe Audition、Sonar、Vegas、Samplitude、Nuendo 则是多轨音频编辑软件，可以把多个音频文件剪辑、合并为一个音频文件，创作出丰富多彩的音效作品，图 4.3.1 所示为常用的几种音频编辑处理软件。



图 4.3.1 音频编辑处理软件

由于音频编辑软件众多，对这些软件产品不熟悉的用户就会觉得无所适从，因此以下

内容就试图对这些软件特点和主要功能进行简要的介绍,以帮助用户根据自身使用需求来选择软件。

1. 单轨数字音频编辑软件

在单轨音频编辑软件中,名声最大的要数 Sound Forge 了,其功能非常全面,包括:声音的任意剪辑;绘制声波或对声波直接修改;声音振幅的放大和缩小;声像和声道相位差的改变;频率均衡处理;混响/回声/延迟处理;和唱处理;动态处理;失真处理;降噪处理;升降调,时间拉伸处理;声音文件格式转换等;还支持基于 DirectX 标准的效果插件。总的说来,该软件包括了全套的音频录制、处理、编辑和多种输出功能,因为 Sound Forge 的功能最为全面,这就使得该软件的操作相对复杂,一般用户在掌握了 Sound Forge 的使用与操作后,使用其他的音频编辑软件基本上都不会有太大的障碍。

Gold wave 是另一款单轨数字音频编辑软件,内含丰富的音频处理特效,如多普勒、回声、混响、降噪等,还可以利用公式产生任何理论上想要的声音效果。Gold wave 支持的音频文件格式相当多,包括 WAV、OGG、VOC、IFF、AIF、AFC、AU、SND、MP3、AVI、MOV 等,软件可进行录制、播放、编辑等处理,除此以外 Gold wave 还具有抓取 CD 音轨和批量转换文件格式的实用功能。与 Sound Forge 相比,Gold wave 操作更为简单,易于初学者使用,功能虽不如 Sound Forge 强大和全面,但也能够满足一般使用要求。

2. 多轨数字音频编辑软件

在多轨数字音频编辑软件中,首先就应该提到 Adobe Audition,其前身是大名鼎鼎的 Cool Edit Pro,该软件在 2003 年被 Adobe Software 公司收购之后更名为 Adobe Audition,是一款综合性能出色,在国内多轨音频编辑软件中市场占有率较高的软件,其优势在于集合了单轨编辑和多轨编辑的两种模式,且两方面都做得十分出色,值得一提的是只需通过一个按钮就能够方便地进行单轨和多轨模式的切换。Adobe Audition 拥有集成的多音轨和编辑视图、实时特效、环绕支持、分析工具、恢复特性和视频支持等功能,提供了高级混音、编辑、控制和特效处理能力,允许用户编辑个性化的音频文件、创建循环、引进了 45 个以上的 DSP 数字声场处理特效以及高达 128 个音轨。总的说来,该软件功能强大,但操作稍嫌复杂,其可为音乐、视频、音频和声音设计人员提供全面集成的音频编辑和混音解决方案。

Nuendo 是一套软硬件结合的专业多轨录音混音系统,这套系统是目前欧美录音最受喜欢的软件产品,它界定的 VST 数字音频处理技术和 ASIO 音频数据流构架目前正得到越来越多厂家的认可与支持。Nuendo 提供了 20 个单轨、26 对输入输出声道、强大的音频编辑功能、基于硬件的 DSP 处理能力,另外它还可以提供多达 8 声道的环绕声制作功能,及超强的音视频同步能力,因此这套系统完全能够满足专业录音棚的工作需要,也适用于影视节目的后期制作与合成。

从以上介绍可以看出 Gold wave 和 Sound Forge 可以算是初学者首选,操作简单易于上手,如果是刚刚开始学习音频处理与编辑的新用户,尚不清楚要做什么和怎么做,建议先通过这类软件来学习音频编辑;Adobe Audition 和 Nuendo 是准专业级/专业级的音频编辑软件,功能强大而全面,若用户具备了较为系统的音频处理知识,也具有一定经验,对音频编辑与处理功能方面的要求较高,则可以选择这类软件。

二、Adobe Audition 简介

Adobe Audition 是一款专业音频编辑混音软件，原名为 Cool Edit Pro。被 Adobe 公司收购后，改名为 Adobe Audition。目前我们使用的有 Adobe Audition 3.0 中文版、Audition CS6、Adobe Audition CC 2015 等。下面我们用 Adobe Audition CS6 汉化版来介绍 Adobe Audition 的基本功能。

1. 软件界面

其软件界面如图 4.3.2 所示。



图 4.3.2 Adobe Audition CS6 汉化版启动界面

2. 录音操作

选择“文件”菜单下的“新建音频文件”，根据自己录音的需要，选择采样率和分辨率（如图 4.3.3 所示），选择完毕后，单击“确定”按钮进入录音界面。再单击“录音”按钮就可以开始录音了，在录音的同时可以从工作区看到声音的波形，如图 4.3.4 所示。录音完毕的时候，再次单击录音键即可结束录音。这个时候就可以用传送器调板进行音频的重放，听听录制的效果。如果满意的话，就可以保存了。

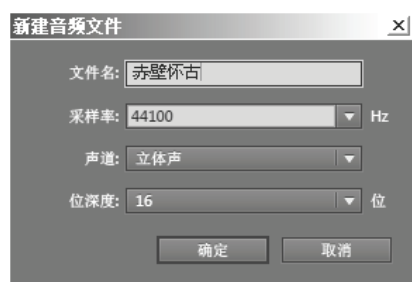


图 4.3.3 新建音频文件

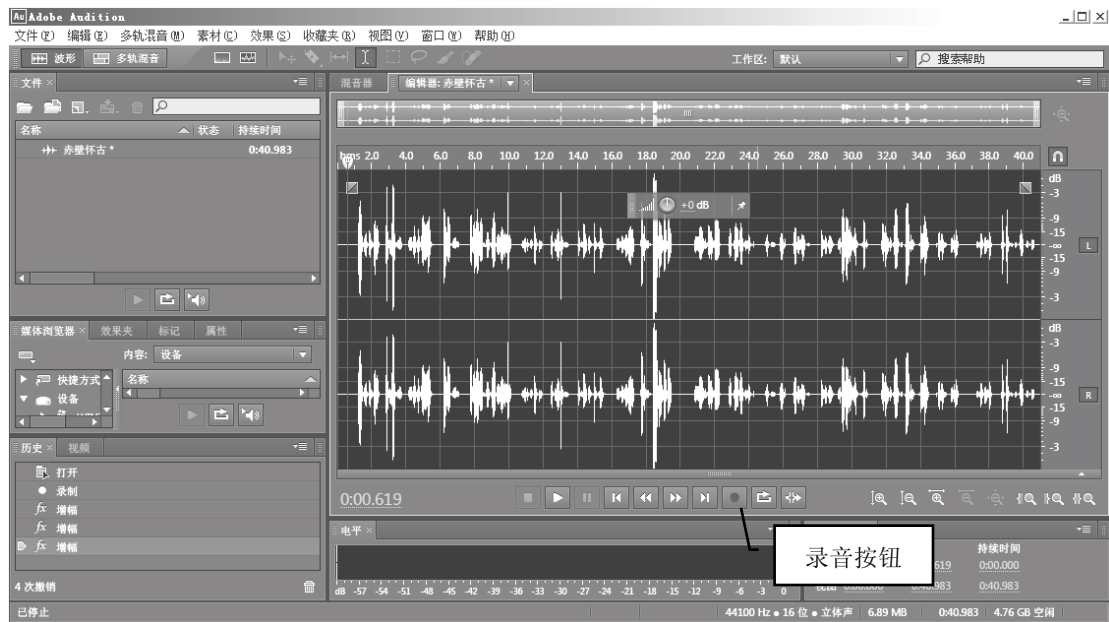


图 4.3.4 录制音频文件

如果在多轨混音模式下，录制方法也很简单：在轨道上找到一个“R”，点击那个“R”，就能把“R”所在的轨道指定为录音轨道，如图 4.3.5 所示。以后我们点击录音的时候，软件就会自动让我们在这段音轨上面进行录音了，注意要提前做好麦克风。




图 4.3.5 选择录音音轨

3. 单音轨文件的基本编辑操作

(1) 去掉音频文件中不必要的部分。

去掉音频文件中不必要的部分，其实非常简单，只要用鼠标选择不需要的部分，然后按“Delete”键就可以了。

(2) 音频的降噪。

对于录制完成的音频，由于硬件设备和环境的制约，总会有噪音生成，所以，我们需要对音频进行降噪，以使得声音干净、清晰。方法很简单，选择需要降噪的音频文件，然后选择窗口左侧的“效果夹”选项卡，单击“”按钮，从中选择“降噪/恢复”下的“自适应降噪”选项，再在弹出的对话框中设置降噪的强度等，如图 4.3.6 所示，确定即可。

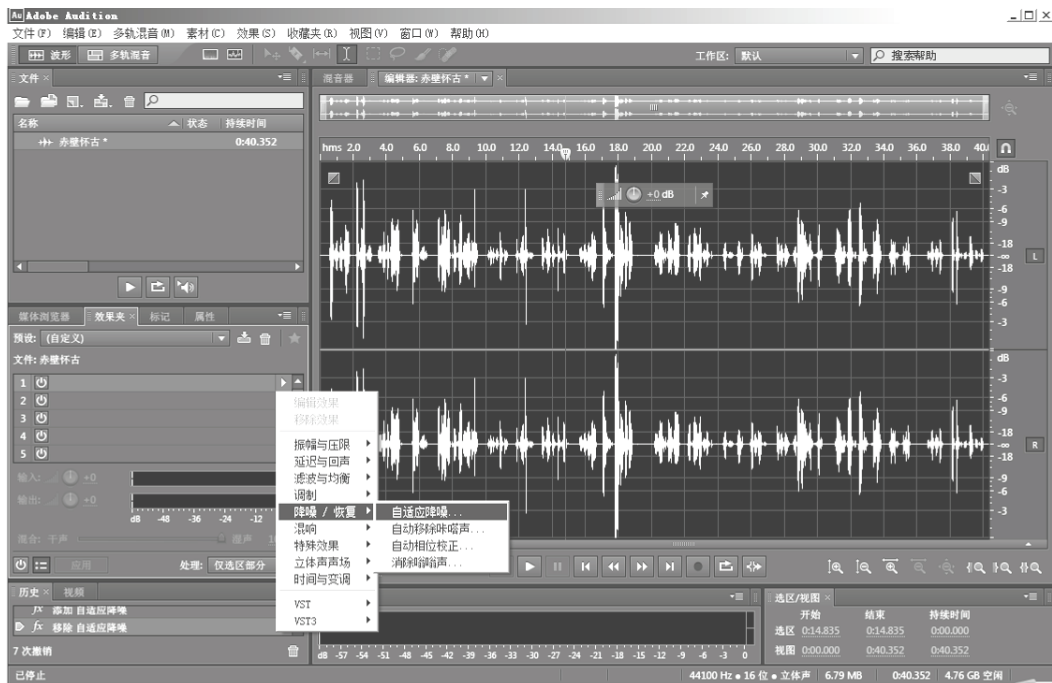


图 4.3.6 降噪处理

你可以打开或关闭降噪效果，比较它们的区别，同时还可以给声音加上其他立体声场、混响效果。

(3) 音量的增大与减小。

就如上面那段录音，假如我们觉得它声音太大或者太小了，我们可以处理一下它，方法很简单并且很直观，需要在音乐停止的状态下才可以进行操作。

在音乐停止状态下，把鼠标移到音乐轨道上，就会出现图 4.3.7 所示的音量控制工具栏。可以输入确切的数据，也可以左右拖动工具栏中调音旋钮来进行控制。要注意的是，每次移动完或者输入完，它发生改变之后，它默认就会清零，就是把你改变后的状态认为是原始状态。如要撤销上一步操作只需按 **Ctrl+Z** 组合键就可以了。



图 4.3.7 音量调整

4. 多个音轨文件的编辑

多个音频文件的编辑需要进入到多轨模式下进行。我们单击素材框之上的按钮“多轨混音”，在弹出的对话框中输入混音项目文件名和保存路径，再单击“确定”按钮就可以进入多轨编辑模式了，如图 4.3.8 所示。

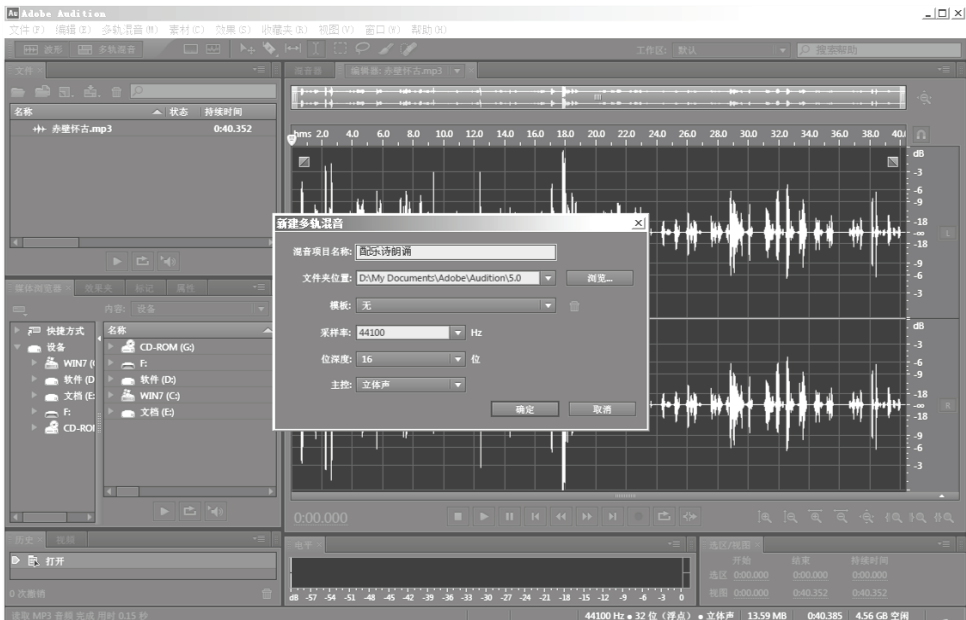


图 4.3.8 多轨编辑模式

导入相关音频文件到素材文件区，将它们分别拖动到不同音轨上，然后再进行相关混音编辑调整，如图 4.3.9 所示。

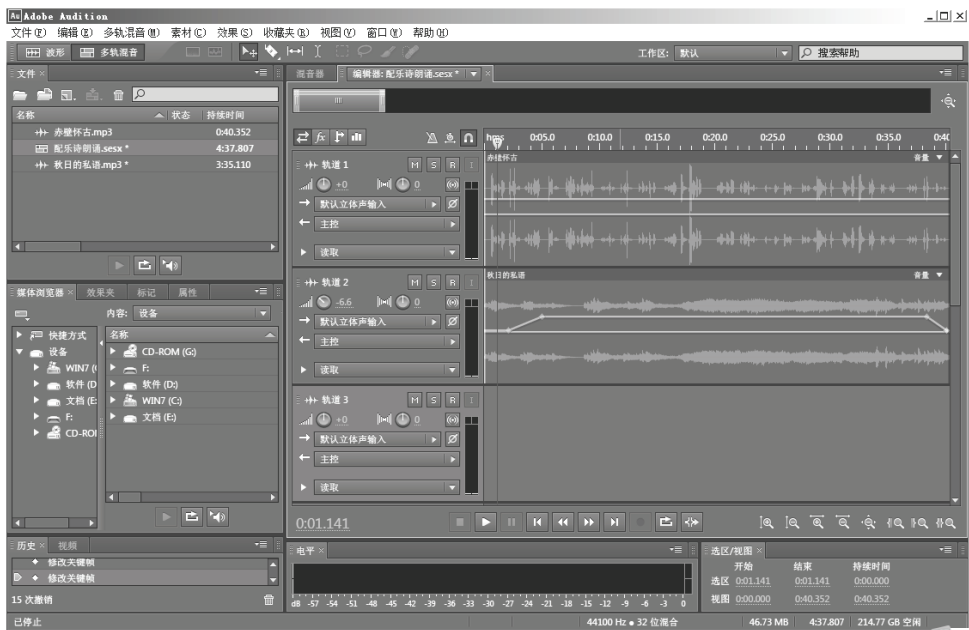


图 4.3.9 将素材导入到各音轨后进行混音操作

多轨音频完成编辑之后，要进行输出。这时，选择“文件”/“导出”/“多轨混编”/“完整混音”命令，在弹出的对话框中进行输出文件设置，最后单击“确定”按钮即可，

如图 4.3.10 所示。



图 4.3.10 导出多轨混编

※学习思考练习

一、看到自己喜欢的歌曲，想把喜欢的那一段作为自己手机的来电铃声，可惜太长了，怎么做才能把歌曲把中间的一段截取出来呢？请你根据本节所学内容，制作一段自己定制的手机铃声，再传到手机上试一试啊！

二、请自选歌曲，下载伴奏音乐，使用 Adobe Audition 制作卡拉 OK，将制作好的音乐文件导出为 MP3 格式交上来。

三、请制作配乐诗朗诵《念奴娇·赤壁怀古》，背景音乐可以自行从网络查找下载。



四、周杰伦的作品《东风破》是第一首完全符合“三古三新”（古辞赋、古文化、古旋律、新唱法、新编曲、新概念）6 大标准的中国风歌曲。之后《发如雪》、《千里之外》、《菊花台》、《青花瓷》等歌曲全方位的带出古色古香的中国味道，奠定了周杰伦的中国风歌曲的基本唱法。请搜寻相关资料，制作一个不超过 4 分钟的周杰伦中国风歌曲串烧。

4.4 本章小结

本章我们在了解数字音频的基本概念的基础上，重点学习了数字音频的采集、转换与编辑处理。

学习完本章之后，我们应该能够：（1）了解数字音频的基本概念；（2）熟悉常见的数字音频文件格式和相互转换；（3）会使用数字音频处理软件完成音频文件的采集、转换和编辑处理，以完成相关音频文件的制作任务。

※章节学习情况自查，通过本章的学习：

我的收获是？	
我最感兴趣的是？	
我对哪些内容还不是很清楚？	
我想对老师说的是？	
我对自己本章学习情况的评价是？	

姓名：

日期：



第 5 章 计算机动画制作

※情境描述

计算机动画是指采用图形与图像的处理技术，借助于编程或动画制作软件，采用连续播放静止图像的方法产生物体运动的效果。如今计算机动画的应用十分广泛，它还可以让应用程序更加生动，增添多媒体的感官效果，还应用于游戏的开发、电视动画制作、创作吸引人的广告、电影特技制作、生产过程及科研的模拟等诸多领域。

计算机动画可分为二维动画和三维动画两大类，因篇幅关系，本章重点介绍计算机动画的基本概念和使用 Flash 制作平面二维动画。

※学习目标

- (1) 了解动画制作时的基本概念；
- (2) 熟悉 Flash 动画制作软件的使用；
- (3) 熟悉 ActionScript 的基本控制命令；
- (4) 会使用 Flash 软件完成简单的交互式图文动画制作。

※建议课时

16 学时

5.1 动画制作的基本概念

※引导文及阅读材料

一、计算机动画的基本概念

1. 动画的起源和发展

动画是通过连续播放一系列画面，给视觉造成动态变化的图画，能够展现事物的发展过程和动态。对于现在的技术而言，“动画”并不仅仅是指传统意义上的在屏幕上看到的带

有一定剧情的影片和电视片（动画片），而且还包括在教育、工业上用来进行演示的非实物拍摄的屏幕作品，它是一门集文学、电影、音乐、摄影、绘画为一体的综合艺术。

人们公认的最早的“动画现象”是一幅旧石器时代的野牛图，如图 5.1.1 所示。它在西班牙北部阿尔塔米拉洞穴的壁画中，其野牛的尾巴和腿均被重复绘画了几次，看起来有奔跑的动感。这充分地说明人类在很早以前就已经产生了动画意识。

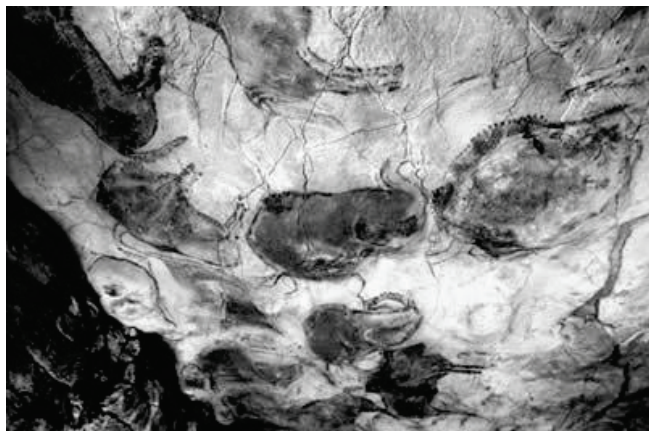


图 5.1.1 野牛图

在约 2000 年前的埃及的墙饰上，描绘着两个摔跤的一小段连续动作。其动作分解准确，过程表现完整，类似今天的连环漫画，如图 5.1.2 所示。

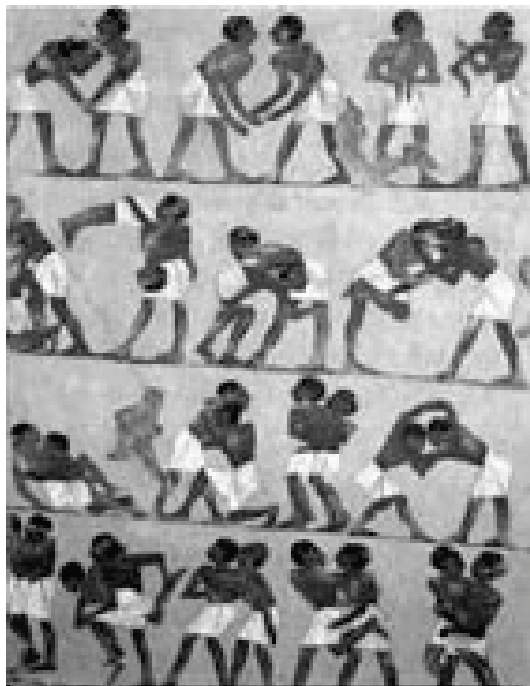


图 5.1.2 埃及的墙饰画

1824 年彼得·罗杰（Peter Roget）发表的一本谈眼球构造的论文《移动物体的视觉暂留现象》（Persistence of Vision with Regard to Moving Objects）。书中提出了视觉暂留现象理论，推动了动画和影视的发展进程，图 5.1.3 所示是彼得·罗杰的照片。



图 5.1.3 彼得·罗杰

1828 年法国人保罗·罗盖特他发明了留影盘，如图 5.1.4 所示，它是一个被绳子在两面穿过的圆盘。盘的一个面画了一只鸟，另一面画了一个空笼子。当圆盘旋转时，鸟在笼子里出现了。这证明当眼睛看到一系列图像时，它一次保留一个图像。

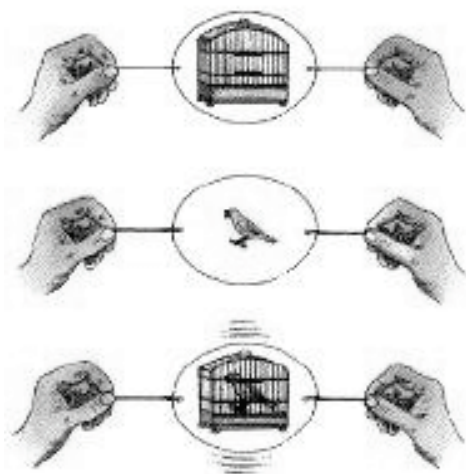


图 5.1.4 保罗·罗盖特的留影盘

1831 年，法国人约瑟夫·安东尼·普拉特奥（Joseph Antoine Plateau）把画好的图片按照顺序放在一部机器的圆盘上，在机器的带动下，形成动的画面，这就是原始动画的雏形。

1906 年，美国人斯图尔特（J Steward）制作出一部接近现代动画概念影片，片名叫

“滑稽面孔的幽默形象”(Houmoious Phase of a Funny Face)。

从1928年开始,世人皆知的迪斯尼(Walt Disney)逐渐把动画影片推向了颠峰。迪斯尼在完善了动画体系和制作工艺的同时,把动画片的制作与商业价值联系了起来,被人们誉为商业动画之父。

如今的动画,因计算机的加入不但使动画的制作变简单而普及起来,如因特网上的Flash小动画,使得动画制作更大众和流行。我国动画市场近年来也得到高速的发展,在国家政策的扶持下,国内出现了大批的动画创意园区、动漫产业基地,动画制作公司相继建立,相关产品也陆续出台,《喜洋洋与灰太郎》、《大胜归来》等动画作品登上荧幕得到良好的效果,动画制作的产业链也完整和丰富起来,具有较好的发展前景。

2. 计算机动画的相关概念

计算机动画,又叫CG,是借助计算机来制作动画的技术,其基本原理是利用人的视觉暂留现象,采用连续播放静止图像的方法产生景物运动的效果,也即是使用计算机产生图形、图像的运动技术。

由于在制作过程中用计算机来辅助或者替代传统制作颜料、画笔和制模工具,计算机动画彻底改变了传统动画的制作工艺。由于计算机的普及和强大的功能,革新了动画的制作和表现方式,由计算机自动完成一些简单的中间帧,使得动画的制作得到了简化,这种只需要制作关键帧(keyframe)的制作方式被称为pose to pose。计算机动画也有非常多的形式,按照动画的空间视觉效果分,大致可以分为二维动画和三维动画两种。

二维动画又叫“平面动画”,具有非常灵活的表现手段、强烈的表现力和良好的视觉效果。二维动画的特点是:运用传统动画的基本概念,在平面上构成动画的基本动作。

三维动画又叫“空间动画”,主要表现三维的动画主体和背景,它的图形设计强调空间概念,配上真实色彩和三维虚拟环境,动画效果会显得相当逼真。

3. 计算机在动画制作中的优势主要表现在以下几方面

(1) 关键帧(原画)的产生

关键帧以及背景画面,可以用摄像机、扫描仪、数字化仪实现数字化输入(如:用扫描仪输入铅笔原画),也可以用相应软件直接在计算机中绘制。动画软件都会提供各种工具、方便绘图。这大大改进了传统动画画面的制作过程,可以随时存储、检索、修改和删除任意画面。

(2) 中间画面的生成

利用电脑对两幅关键帧进行插值计算,自动生成中间画面。这不仅精确、流畅,而且将动画制作人员从繁琐的劳动中解放出来。

(3) 分层制作合成

传统动画的一帧画面,是由多层透明胶片上的图画叠加合成的,这是保证质量、提高效率的一种方法,但制作中需要精确对位,而且受透光率的影响,透明胶片最多不超过4张。在动画软件中,也同样使用了分层的方法,但对位非常简单,层数从理论上说没有限制,对层的各种控制,像移动、旋转等,也非常容易。

(4) 着色

动画着色是非常重要的一个环节。电脑动画辅助着色可以解除乏味、昂贵的手工着色。

用电脑描线着色界线准确、不需晾干、不会窜色、改变方便，而且不因层数多少而影响颜色，速度快，更不需要为前后色彩的变化而头疼。动画软件一般都会提供许多绘画颜料效果，如喷笔、调色板等，这也是很接近传统的绘画技术。

(5) 预演

在生成和制作特技效果之前，可以直接在电脑屏幕上演示一下草图或原画，检查动画过程中的动画和时限以便及时发现问题并进行修改。

二、计算机动画制作相关软件

现今市场上的动画制作软件有不少，下面我们简要介绍其中主要的几款。

表 5.1.1 常用计算机动画制作软件

软件名称	特点简介
Animator Pro	小而强大动画制作工具，可轻松创建和编辑 GIF 动画
GIF Animator	自 Ulead 公司 1992 年发布其 1.0 版以来，Ulead GIF Animator 一直是制作 GIF 动画工具中功能最强大、操作最简单的动画制作软件之一
Flash	Flash 是一种动画创作与应用程序开发于一身的软件，它以流式控制技术和矢量技术为核心，制作的动画具有短小精悍的特点，所以被广泛应用于网页动画的设计中，已成为当前网页动画设计最为流行的软件之一
ANIMO	是英国 Cambridge Animation 公司开发的一款二维卡通动画制作系统，它是世界上最受欢迎、使用最广泛的系统之一，许多众所周知的动画片都是应用 animo 的成功典例
Comic Studio	是日本 Celsys 公司出品的专业漫画软件，它使传统的漫画工艺在电脑上完美重现，使漫画创作完全脱离了纸张，极大提高漫画效率，是世界上第一个漫画制作专用的软件，被业界誉为漫画设计行业的 Photoshop
Cool 3D	是 Ulead 公司出品的一款专门用作三维文字动态效果的文字动画软件，主要用作制作影视字幕和界面标题
3ds max	是 Autodesk 出品的一款三维动画制作软件，功能很强大，可用作影视广告、室内外设计等领域。它的光线、色彩渲染都很出色，造型丰富细腻，跟其他软件相配合可产生很专业的三维动画制作效果
Maya	是 Alias/Wavefront 公司出品的三维动画制作软件，对计算机的硬件配置要求比较高，所以一般都在专业工作站上使用，用于制作动画片、广告、电影等，由于个人计算机随着性能的提高，使用者也逐渐多了起来
Premiere	动画视频处理软件，用于处理视频、广告、电影等

三、计算机动画的相关技术概念

(1) 图层

图层是二维动画的技术基础，在传统动画中人们不可能将背景和人物动作放在同一个图像层上，这样会增加大量的工作，最终作品的形成就是将画在不同透明胶片上的背景、中间画等合成在一起。在数字动画软件中，同样如此，也是采取分层的技术，各层相对独立。每一图层可能是由一系列的动作图形组成，也可能是一个关键帧画面。

(2) 时间轴

时间轴就类似于传统手工绘画制作过程中的律表，让制作人员知道某一场景有多长，有几个关键动作帧，分多少层制作，该场景前后的时间位置是什么等信息。在可视化的软件技术中称为时间轴。

(3) 图库

在二维动画软件中图库是用来存放全部数字化后的手绘素材的地方，例如扫描后的线条稿，着色后的彩色稿，合成的动画小片段等，方便使用者查找和调用。

(4) 场景

场景是用来直接监视和观看动画合成效果的窗口。

四、动画的运动规律

(一) 动画运动规律简介

1. 什么是动画运动规律

所谓运动规律，是指研究时间、空间、张数、速度的概念及彼此之间的相互关系，从而处理好动画中动作的节奏的规律。在制作动画的过程中，会涉及到许多事物的绘制，了解了事物的运动规律，才能在动画制作上让人感觉真实、流畅。

2. 动画运动规律的内容

动画运动规律包括很多种，如人物的运动规律（走路、奔跑、跳跃等），动物的运动规律（兽类动作、禽类动作、鱼类动作、昆虫类动作等），自然现象的运动规律（云、烟、雾、雨、雪、闪电等）等。在处理运动的过程中，还要考虑到其他一些因素，如时间、空间、速度，如加速度或匀速对于运动就会有不同的表现方式。

(二) 经典动画运动规律的具体运用²

1. 压缩与伸展

压缩和挤压在动画运动规律中具有相当重要的地位。如果在动画的开头，一个物体在过程中没有发生任何变化，这就大大的降低了动画的观赏性以及观众的吸引力。就和人说话一样，如果是光嘴动，没有任何的表情动画和肢体语言，就会显得比较僵硬，让人觉得压抑或没有和他说话的欲望。因此在动画的过程中，应加大对物体的压缩和伸展做到张弛有度，这样才能引人入胜。动画中的压缩与伸展，像眼睛的一闭一合和肺脏的一呼一吸，让人感觉张弛有度，这样才能使得画面具有活力和乐趣。

2. 预期性

在动画中，人物的情绪信息不仅依靠语音语调以及面部表情来传递给观众，角色人物的肢体动作在传递讯息方面也有至关重要的作用。在动画的制作过程中设置预备动作能提高观众的心理预期性，从而增强故事情节的连贯性。同样，动画制作人员也可以运用预备动作所带来的预期性，给观众出乎意料的惊奇效果，这样会增加动画片的趣味性。当然，在动画片中对预期性的反向运用应做到应时应景，大量的采用则会使得观众对这种惊奇产生习惯化，也不利于观众对动画片内容的理解。

² 冯预良等《动画运动规律探究》，赤峰学院学报，2012年第6期

3. 夸张变形

夸张是指在客观事实的基础上,通过故意夸大或缩小客观事实来解释事物的本质。动画的非限制性特征,造就了夸张在动画制作中的地位。在动画中,通过对人物造型肢体动作面部表情的夸张变形可以增强动画的表现效果,营造幽默诙谐的气氛,从而为观众构建一个充满乐趣与幻想的艺术世界。然而夸张并不意味着动画制作者可以随心所欲的对物体的形状或人物的动作进行夸张变形。夸张变形仍然要遵守动画运动的基本规律,要从结构形体等出发,抓住最具典型的特征,夸张动作中个性化的动作符号,表现角色的特性。

4. 逐帧动画与重点姿势

逐帧动画与重点姿势是动画制作上两种方法。逐帧动画就是制作连续动作时,从第一张画到最后一张,直到整个动作结束。在这个过程中可以根据变动进行相对应的修改,获得更大的创造空间。第二种方法就是固定重要姿势,先有动画师把重点的动作画出来,再由助手或电脑去绘制中间画从而在保证动作的效果基础上使得动画制作的效率提高。

5. 跟随动作与重叠动作

仔细观察动画中的角色,会发现他们动作都是彼此影响,彼此重叠在运动的过程中,物体或角色整体是不会一起做运动的,有些部位会先行动,其他部位随后再动,然后再对先动的部位做重叠的效果。在动画中比较常见的变现方式有,一辆车驶出去,车身会先走,但留下的尾气则停留到画面中。

6. 圆弧动作

在动画的动作运动中,不少动作的运动轨迹都类似一个圆滑的曲线。最简单的例子,一个人走路,当他左脚抬到最高点的时候,此时他的头顶就处于最高点,左脚迈下去右脚正要往起来抬得时候,现在就处于最低点,把中间这一系列的运动轨迹连接起来就能看到清晰的圆弧线。有时我们需要圆弧线的运动,避免机械僵硬笨重的运动形态。

7. 次要动作

是指以一些细节动作来增加主要动作的表现力。在角色进行主要动作时,如果加上一个相对应的第二动作,会使角色的主要动作更具说服力。当表现一个动画角色非常紧张的时候,我们可以通过拉拉衣角;当一个慌张的角色恢复镇静的时候,可以带上眼镜。正确的使用了次要动作,它会使动画表现得更加丰富,动作更加自然,角色个性更加鲜明。

8. 节奏

节奏是动画电影的生命,动画节奏是将现实生活中的动作进行夸张化和极限化的处理,韵律和节奏是动画电影的重要艺术特征之一。运动是动画中最基本和最重要的部分,而运动最重要的是节奏与时间。时间控制是动作真实性的灵魂,过长或过短的动作会折损动画的真实性。当改变动作的速度就能确定角色是否昏睡兴奋紧张还是随意的。有表演,没有姿势,也就无从谈起节奏。除了动作的种类影响到时间的长短外,角色的个性刻画也会需要时间控制来配合表演。速度的变化是造成节奏感的主要原因,不同速度的交替使用产生不同的节奏感和韵律感,例如匀速、快速、慢速以及停格等。

（三）具体实例

1. 四足动物的行走

四足动物行走时，一般四条腿单侧两分、两合，左右交替成一个完步。脚向后再抬起，单侧的两只脚落地有一个先后的时间差，如图 5.1.5 所示。

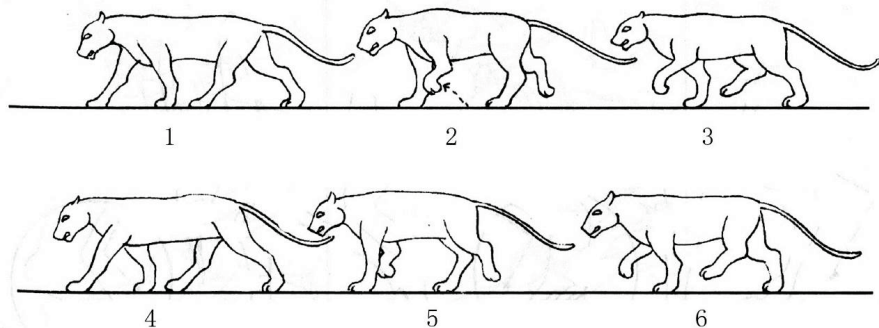


图 5.1.5 四足动物的行走

2. 鸟类动物飞行和跳跃

鸟类在空中的飞行动作是流线型的，在空中消耗最小的能量，它凭借着气流的方向，帮助飞翔动作，飞翔时腿部蜷缩着紧贴身体或朝后拖动着。

小鸟很少双脚交替行走，常是用双脚跳跃前进，如图 5.1.6 所示。

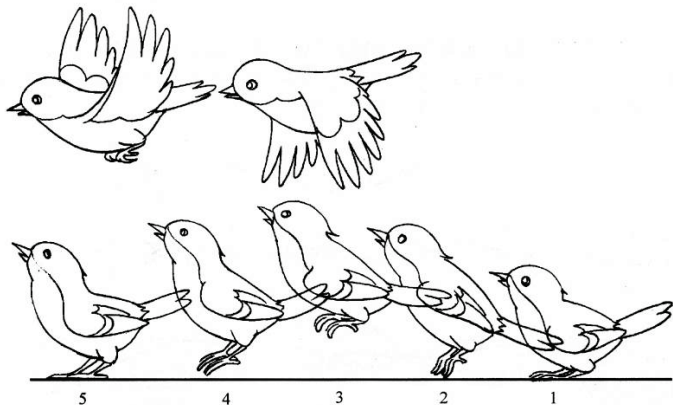


图 5.1.6 小鸟的飞行和跳跃

3. 鱼类游动

鱼类因生活在水中，其身体也呈现流线型，主要靠鱼鳍的推动使身体在水中向前游动。鱼身摆动时的各种变化成曲线运动状态，如图 5.1.7 所示。

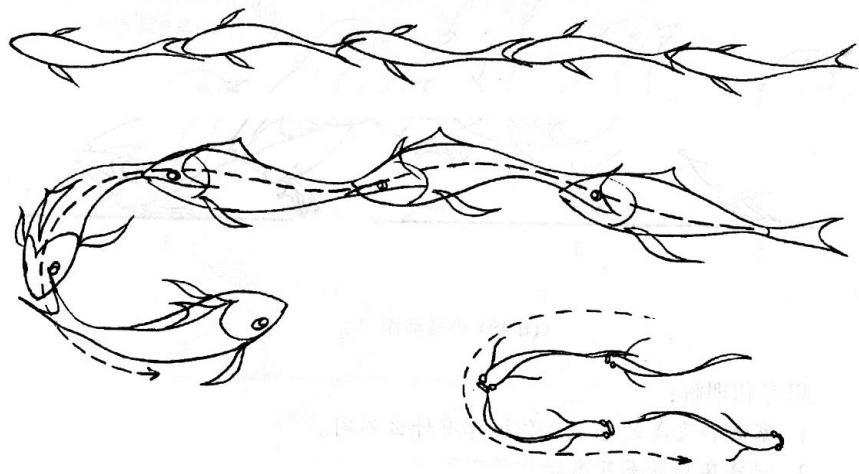


图 5.1.7 鱼类的游动

4. 人走路动作的基本规律

人物走路时的运动规律是复杂的，但并不是不可琢磨的。由于人的活动受到人体骨骼、肌肉、关节的限制，日常生活中的一些动作，虽然有年龄、性别、形体等方面的差异，但基本规律是相似的。例如：人的走路、奔跑、跳跃等，只要懂得了它的基本规律，再按照剧情的要求和角色造型的特点加以发挥和变化，也就不难了。

人走路动作的基本规律是：左右两脚交替向前，带动躯干朝前运动。为了保持身体平衡，配合两条腿的曲伸、跨步，上肢的双臂就需要前后摆动。人在走路时为了保持重心，总是一腿支撑，另一腿才能提起跨步。因此，在走路过程中，头顶的高低必然成波浪形运动。当迈出步子双脚着地时，头顶就略低，当一脚着地另一只脚提起朝前弯曲时，头顶就略高。还有，走路动作过程中，跨步的那条腿，从离地到朝前伸展落地，中间的膝关节必然成弯曲状，脚踝与地面呈弧形运动线。这条弧形运动线的高低幅度，与走路的神态和情绪有很大关系，如图 5.1.8 所示。



图 5.1.8 人的行走动作分解示意图

当我们了解了走路动作中间的复杂变化后，就明白了动画如何来画好人物走路的中间画了。

※学习思考练习

一、计算机动画的原理和其优势？

二、常用的二维动画制作软件有哪些，各有什么特点？

三、根据人的行走动作规律，如图 5.1.9 所示，使用计算机绘图软件分别绘制 8 幅人行走的侧面图，按顺序分别保存下来。

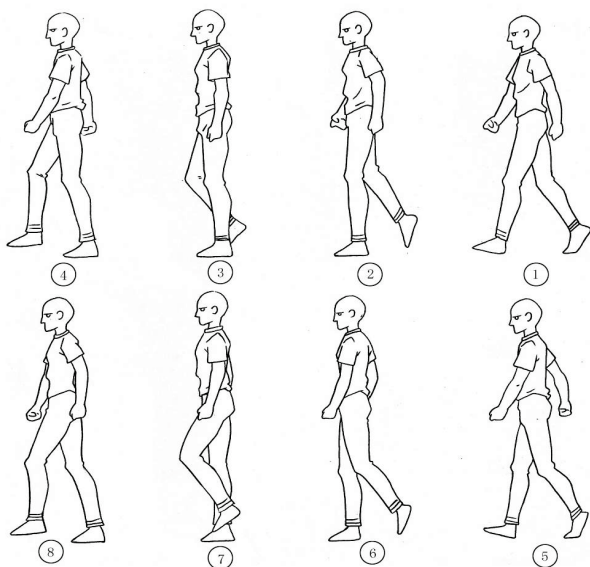


图 5.1.9 人的行走侧面图

四、请尝试为孙悟空舞动金箍棒的起、终画面之间配 2~3 副中间画，使其动作连贯舒畅、协调合理，如图 5.1.10 所示。



图 5.1.10 孙悟空舞动金箍棒

※延伸阅读

一、动画的制作过程

传统动画的制作是一个复杂而繁琐的过程，无论是手绘动画还是模型动画，其基本规律和思路是一致的。简单的说，其关键步骤包含六个：

- (1) 由编导确定动画剧本及分镜头脚本；
- (2) 美术动画设计人员设计出动画人物形象；
- (3) 美术动画设计人员绘制、编排出分镜头画面脚本；
- (4) 动画绘制人员进行绘制；
- (5) 摄影师根据摄影表和绘制的画面进行拍摄；
- (6) 剪辑配音。

传统动画的制作过程一般可分为四个阶段：总体规划、设计制作、具体创作和拍摄制作。

如果制作一部较长篇的传统动画片，需要许多人员，有导演、制片、动画设计人员和动画辅助制作人员等。其中，动画辅助制作人员就是专门进行中间画面添加工作的，即动画设计人员画出一个动作的两个关键帧画面，动画辅助人员则画出它们中间的画面。由于长篇动画制作周期较长，还需专职调色人员调色，以保证动画片中某一角色所着色前后一致。此外还特技人员、编辑人员、摄影人员及生产人员和行政人员等。

以计算机二维动画制作为例，我国的 52 集动画连续剧《西游记》就绘制了 100 多万张原画、近 2 万张背景，共耗纸 30 吨、耗时整整 5 年。而在迪斯尼的动画大片《花木兰》中，一场匈奴大军厮杀的戏仅用了 5 张手绘士兵的图，电脑就变化出三、四千个不同表情士兵作战的模样。《花木兰》人物设计总监表示，这部影片如果用传统的手绘方式来完成，以动画制片小组的人力，完成整部影片的时间可能需延长至 20 年，而且要拍摄出片中千军万马奔腾厮杀的场面，是基本不可能的。

对于制作工艺而言，计算机的使用，大大简化了工作程序，方便快捷，提高了效率。

5.2 Flash 文字动画制作

※引导文及阅读材料

一、Flash 软件简介

1. Flash 的起源

Flash 的前身是 Future Wave 公司的 FutureSplash Animator，在出现时它仅作为当时交互制作软件 Director 和 Authorware 的一个小型插件。

1996年,美国 Macromedia 公司收购了 Future Wave,并将其改名为 Flash。

2007年,Macromedia 公司及旗下软件于被 Adobe 公司收购并进行后续开发,Macromedia 最后一个版本为 Flash 8,Adobe 收购后发布的第一个版本为 Flash CS,现主流版本包括了 Flash CS6 和 Flash Professional CC。

Flash 特别适用于创建通过 Internet 提供的内容,因为它的文件非常小。Flash 是通过广泛使用矢量图形做到这一点的。与位图图形相比,矢量图形需要的内存和存储空间小很多,因为它们是以数学公式而不是大型数据集来表示的。位图图形之所以更大,是因为图像中的每个像素都需要一组单独的数据来表示。

Flash 是一个非常优秀的矢量动画制作软件,它以流式控制技术和矢量技术为核心,制作的动画具有短小精悍的特点,所以被广泛应用于网页动画的设计中,以成为当前网页动画设计最为流行的软件之一。Flash 动画说到底就是“遮罩+补间动画+逐帧动画”与元件(主要是影片剪辑)的混合物,通过这些元素的不同组合,从而可以创建千变万化的效果。

2. Flash 软件工作界面

Flash CS 系列的工作区并没有特别大的变化,Flash CS6 的工作区进行了适当改进,图像处理区域更加开阔,文档的切换也变得更加快捷,这些改进提供了更加方便的工作环境,图 5.2.1 所示为启动界面,图 5.2.2 所示为工作界面。

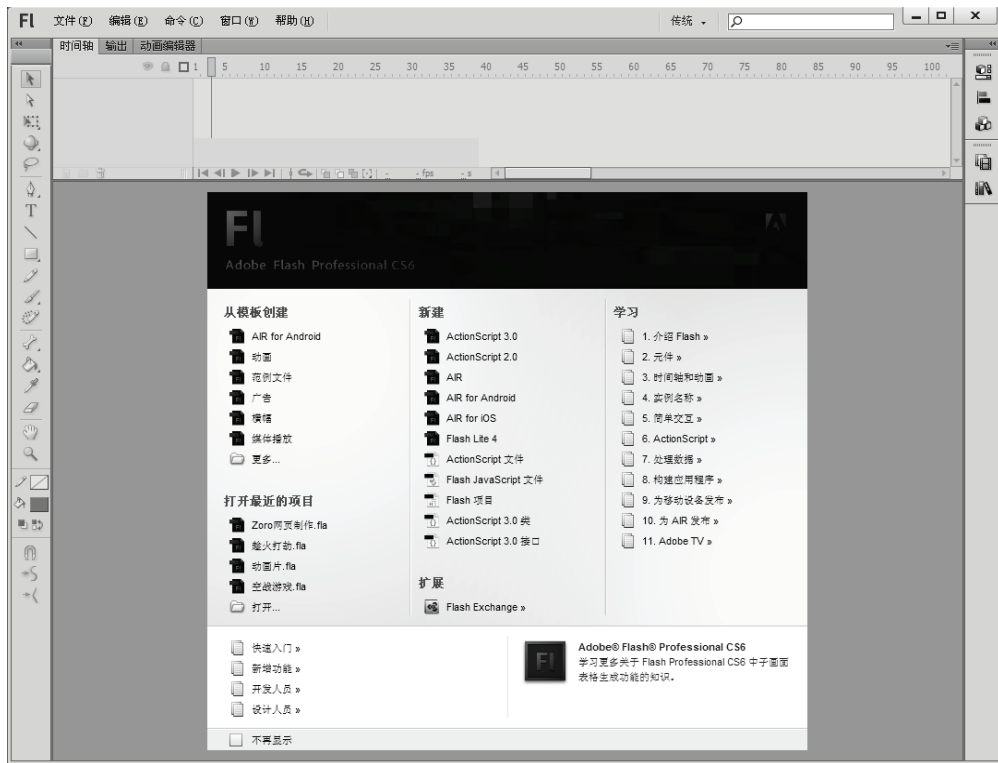


图 5.2.1 Flash 启动界面



图 5.2.2 Flash 工作界面

(1) 菜单栏

在菜单栏中分类提供了 Flash CS6 中所有的操作命令，几乎所有的可执行命令都可在这里直接或间接地找到相应的操作选项。

(2) 基本功能

Flash CS6 提供了多种软件工作区预设，在该选项的下拉列表中选择相应的工作区预设，如图 5.2.3 所示，选择不同的选项，即可将 Flash CS6 的工作区更改为所选择的工作区预设。在列表的最后提供了“重置基本功能”、“新建工作区”、“管理工作区”3 种功能，“重置基本功能”用于恢复工作区的默认状态，“新建工作区”用于创建个人喜好的工作区配置，“管理工作区”用于管理个人创建的工作区配置，并可执行重命名或删除操作。

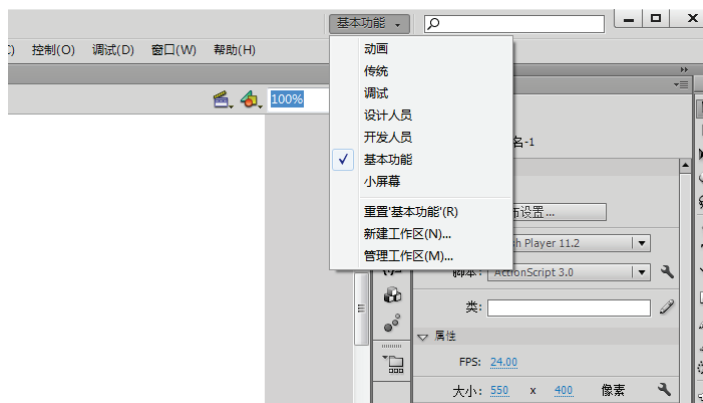


图 5.2.3 Flash 工作区设定

(3) “文档窗口”选项卡

在“文档窗口”选项卡中可显示文档名称，当用户对文档进行修改而未保存时，则会显示“*”号作为标记。如果在 Flash CS6 软件中同时打开了多个 Flash 文档，可以单击相应的文档窗口选项卡，进行切换。

(4) 搜索框

该选项提供了对 Flash 中功能选项的搜索功能，在该文本框中输入需要搜索的内容，再按“Enter”键即可。

(5) 编辑栏

左侧显示当前“场景”或“元件”，单击右侧的“编辑场景”按钮，在弹出的菜单中可以选择要编辑的场景。单击旁边的“编辑元件”按钮，在弹出的菜单中可以选择要切换编辑的元件。

如果希望在 Flash 工作界面中设置显示/隐藏该栏，则可以执行“窗口>工具栏>编辑栏”命令，即可在 Flash CS6 工作界面中设置显示/隐藏该栏。

(6) 舞台

即动画显示的区域，用于编辑和修改动画。

(7) “时间轴”面板

“时间轴”面板也是 Flash CS6 工作界面中的浮动面板之一，是 Flash 制作中操作最为频繁的面板之一，几乎所有的动画都需要在“时间轴”面板中进行制作。

(8) 浮动面板

用于配合场景、元件的编辑和 Flash 的功能设置，在“窗口”菜单中执行相应的命令，可以在 Flash CS6 的工作界面中显示/隐藏相应的面板。

(9) 工具箱

在工具箱中提供了 Flash 中所有的操作工具，如笔触颜色和填充颜色，以及工具的相应设置选项，通过这些工具可以在 Flash 中进行绘图、调整等相应的操作。

3. Flash 工具箱简介

工具箱中包含有较多工具，每个工具都能实现不同的效果，熟悉各个工具的功能特性是 Flash 学习的重点之一。Flash 默认工具箱如图 5.2.4 所示，由于工具太多，一些工具被隐藏起来，在工具箱中，如果工具按钮右下角含有黑色小箭头，则表示该工具中还有其他隐藏工具。

(1) 选择变换类工具

工具箱中的选择变换工具包括了“部分选择工具”、“套索工具”、“任意变形工具”和“渐变变形工具”，利用这些工具可对舞台中的元素进行选择、

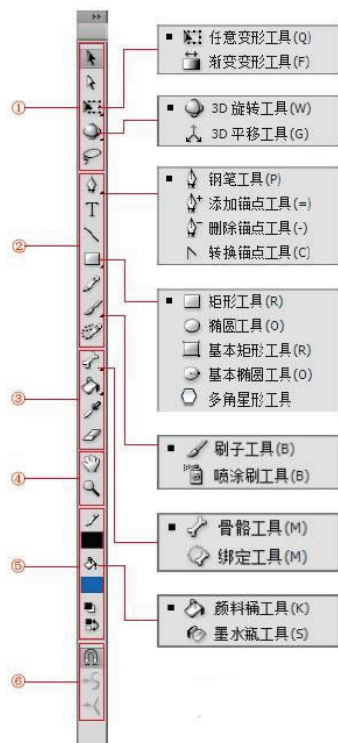


图 5.2.4 Flash 工具箱

变换等操作。

(2) 绘画类工具

绘画工具包括“钢笔工具组”、“文本工具”、“线条工具”、“矩形工具组”、“铅笔工具”、“刷子工具组”以及“Deco 工具”，这些工具的组合使用能让设计者更方便地绘制出理想的作品。

(3) 绘画调整类工具

该组工具能让设计对所绘制的图形、元件的颜色等进行调整，它包括“骨骼工具组”、“颜料桶工具组”、“滴管工具”、“橡皮擦工具”。

(4) 视图类工具

视图工具中含有“手形工具”用于调整视图区域，“缩放工具”用于放大/缩小舞台大小。

(5) 颜色类工具

颜色工具主要用于“笔触颜色”和“填充颜色”的设置和切换。

(6) 工具选项区

工具选项区是动态区域，它会随着用户选择的工具的不同而显示不同的选项，如果单击工具箱中的“套索工具”按钮，在该区域中会显示相应的选项，单击“魔术棒”按钮，则切换“套索工具”为“魔术棒工具”，单击“魔术棒设置”按钮，弹出相应的对话框，用于设置“魔术棒”的相关参数。

4. Flash 动画类型简介

(1) 动作补间动画

Flash 中在一个关键帧上放置一个元件，然后在另一个关键帧上改变该元件的大小、颜色、位置、透明度等，Flash 根据两者之间帧的值自动所创建的动画，被称为动作补间动画。

动作补间动画是 Flash 中非常重要的动画表现形式之一，需要注意的是在 Flash 中制作动作补间动画的对象必须是“元件”或“组成”对象。

(2) 形状补间动画

Flash 中，在一个关键帧中绘制一个形状，然后在另一个关键帧中更改该形状或绘制另一个形状，Flash 根据两者之间帧的值或形状来创建的动画称为“形状补间动画”。形状补间动画可以实现两个图形之间颜色、形状、大小、位置的相互变化，其变形的灵活性介于逐帧动画和动作补间动画之间，使用的元素多为鼠标或压感笔绘制出的形状。

需要注意的是，在创作形状补间动画的过程中，如果使用的元素是图形元件、按钮、文字，则必须先将其“分离”，然后才能创建形状补间动画。

(3) 逐帧动画

逐帧动画是一种常见的动画形式，它的原理是在“连续的关键帧”中分解动画动作，也就是每一帧中的内容不同，连续播放形成动画。

由于逐帧动画是一帧一帧地画，所以逐帧动画具有非常大的灵活性，几乎可以表现任何想表现的内容。

(4) 遮罩动画

在 Flash 中遮罩是指通过遮罩图层中的图形或者文字等对象，透出下面图层中的内容。

在 Flash 动画中,“遮罩”主要有两种用途:一种是用在整个场景或一个特定区域,使场景外的对象或特定区域外的对象不可见;另一种是用来遮罩住某一元件的一部分,从而实现一些特殊的效果。

遮罩是 Flash 动画创作中所不可缺少的部分,如水波、万花筒、百叶窗、放大镜、望远镜等动画效果,其原理非常简单,但其实现的方式多种多样,特别是和补间动画以及影片剪辑元件结合起来,可以创建千变万化的效果。

(5) 引导层动画

在 Flash 中,将一个或多个层链接到一个运动引导层,使一个或多个对象沿同一条路径运动的动画形式被称为“引导路径动画”。这种动画可以使一个或多个元件完成曲线或不规则运动。

在 Flash 中引导层是用来指示元件运行路径的,所以引导层中的内容可以用钢笔、铅笔、线条、椭圆工具、矩形工具或画笔工具等绘制的线段,而被引导层中的对象是跟着引导线走的,可以使用影片剪辑、图形元件、按钮、文字等,但不能应用形状。

引导路径动画最基本的操作就是使一个运动动画附着在引导线上,所以操作时应特别注意引导线的两端,被引导的对象起始点,终止点的两个中心点一定要对准“引导线”的两个端头。

二、Flash 文字动画简介

文字是动画中表现主题内容的基本元素,文本工具也是 Flash 中的常见工具,Flash 软件在文字处理方面有着出色的表现,且功能非常强大,不但可以输入静态文本更可以制作交互式文本,及绚丽的文字动画。

(1) 静态文本。静态文本主要应用于文字的输入与编排,起到解释说明的作用,是大量信息的传播载体,也是文本工具的最基本功能,具有较为普遍字体、字号、颜色等属性。

(2) 输入文本。输入文本主要应用于交互式操作的实现,目的是让浏览者填写一些信息,以达到某种信息交换或收集目的,例如常见的会员注册表、搜索引擎等。选择输入文本类型后创建的文本框,在生成 Flash 影片时,可以在其中输入文字。

(3) 动态文本。动态文本可以显示外部文件中的文本,主要应用于数据的更新,在 Flash 中制作动态文本区域后,创建一个外部文件,通过脚本语言的编写,使外部文件链接到动态文本框中,要修改文本框中的内容,只需更改外部文件中的内容即可。

Flash 中的三种文本类型各有其独特的应用领域,其中以静态文本的应用最为广泛,而其他两种文本类型主要应用于交互式操作及数据的更新,属于高级应用,涉及较为复杂的编程的知识,在这里不作重点介绍。

Flash 的这三种文本类型应用到动画中,主要也用于以下三种场合。

(1) 动画标题文字:这部分文字的设计清晰、醒目,要有很强的艺术表现效果。

(2) 动画内容文字:这部分文字主要用于配合动画演示的过程来达到说明、表现、讲解的目的。

(3) 操作提示文字:这部分文字主要出现在页面的相关位置上提示使用者如何运行和播放该动画。

三、Flash 文字动画实例

下面，我们就以一个房地产的 Flash 广告动画为例，如图 5.2.5 所示简单介绍一下 Flash 文字动画的制作。



图 5.2.5 Flash 广告动画实例

(1) 启动 Flash，新建文件，选择“修改”菜单下的“文档”命令，在“文档设置”对话框中设定尺寸“700 像素（宽）*282 像素（高）”、帧频 24，如图 5.2.6 所示。



图 5.2.6 “文档设置”对话框

(2) 选择“文件”菜单下的“导入/导入到库”命令，将 Flash 动画背景素材图片导入库中。

(3) 舞台上放入图片 1 (tu1.jpg)，按 F8 键将其转化为图形元件，然后在第 40 帧，第 190 帧与第 240 帧处按 F6 键插入关键帧。

(4) 选中第 240 帧中的图片，在其属性浮动面板中设置其色彩效果，色调样式（色调 100%，RGB: 255,255,255），在第 190 帧与第 240 帧之间创建传统补间动画。

(5) 选中第 1 帧中的图片，在其属性浮动面板中设置色彩效果中 Alpha 样式为“45%”，然后在第 1 帧与第 40 帧之间创建传统补间动画。

(6) 新建图层 2，添加白色的文字“放松心情，在花园绿地中漫步”（微软雅黑，26 点，白色）。

(7) 在图层 2 的第 50 帧插入关键帧, 将该帧处的文字向下移动到图 5.2.7 所示的位置, 然后在第 1 帧与第 50 帧之间创建传统补间动画, 再在图层 2 的第 220 帧插入空白关键帧。



图 5.2.7 图层 2 补间动画 文字从上方飞入

(8) 新建图层 3, 在图层 3 的第 210 帧插入关键帧, 导入图片 2 (tu2.jpg) 到舞台中。

(9) 选中舞台上的图片 2 转换为图形元件, 图层 3 的第 260 帧插入关键帧, 选中图层 3 第 210 帧中的图片, 在其属性浮动面板中设置色彩效果 Alpha 样式值设为“0%”, 第 210 帧与第 260 帧之间创建补间动画。

(10) 类似图层 1 的处理, 在图层 3 的第 400 帧与第 450 帧插入关键帧, 再选中第 450 帧中的图片, 在其属性浮动面板中设置其色彩效果, 色调样式 (色调 100%, RGB: 255,255,255), 在第 400 帧与第 450 帧之间创建传统补间动画。

(11) 新建图层 4, 在图层 4 的第 260 帧插入关键帧, 白色的文字“坐拥怡人景致, 共享天伦之乐”。

(12) 在图层 4 的第 310 帧插入关键帧, 该帧处的文字向左移动图中间位置, 第 260 帧与第 310 帧之间创建补间动画, 最后在图层 4 的第 430 帧插入空白关键帧, 如图 5.2.8 所示。



图 5.2.8 图层 4 补间动画 文字从右侧飞入

(13) 新建图层 5, 该层的第 420 帧插入关键帧, 导入图片 3 (tu3.jpg) 到舞台。

(14) 将其转换为图形文件, 图层 5 的第 460 帧插入关键帧, 选中图层 5 第 420 帧中的图片, 在其属性浮动面板中设置色彩效果 Alpha 样式值设为“0%”, 第 420 帧与第 460 帧之间创建补间动画, 然后在 600 帧处插入关键帧。

(15) 新建图层 6 第 450 帧插入关键帧, 输入白色的文字“尽在丽湾世纪城”, 在第 600 帧插入关键帧。

(16) 新建图层 7 第 450 帧插入关键帧“矩形工具”, 文字的左侧绘制一个无边框、填充色为任意色的矩形。

(17) 在图层 7 的第 500 帧插入关键帧, 并使“任意变形工具”将该帧中的矩形放大至完全遮住文字。

(18) 在图层 7 的第 450 帧与第 500 帧之间创建补间形状动画, 在图层 7 上单击鼠标右键, 选择“遮罩层”命令, 如图 5.2.9 所示。



图 5.2.9 设置图层 7 为遮罩层

(19) 新建图层 8, 选择“文件”/“导入”/“导入到库”菜单命令, 将一个音乐文件导入到“库”中。

(20) 在图层 8 的第 1 帧“属性”面板的“名称”下拉列表中选择刚才导入的音乐文件, 如图 5.2.10 所示。



图 5.2.10 设置背景音乐

(21) 按 Ctrl+Enter 组合键测试影片, 若无问题, 选择“文件”/“导出”/“导出影片”菜单命令, 导出 .swf 格式文件。

※学习思考练习

一、在本节动画实例中, 为什么要将图片转换为图像元件?

二、请参照本节所学, 制作一个咖啡促销的 Flash 广告动画, 如图 5.2.11 和图 5.2.12 所示。



图 5.2.11 咖啡促销的 Flash 广告场景 1



图 5.2.12 咖啡促销的 Flash 广告场景 2

5.3 Flash 动画短片制作

※引导文及阅读材料

Flash 动画短片的最终实现需要三大环节: 前期的准备即设计、筹划阶段; 中期的绘制阶段; 后期的合成输出阶段。整个制作过程涉及多方面的内容, 如剧本的编写和分镜头脚

本的绘制；造型、场景、动作的设计；音乐的编创等，因此熟悉动画的创作流程是非常必要的。

一、Flash 动画短片的前期准备筹划阶段

这一阶段是 Flash 动画短片创作最关键的环节，也是动画成功的关键。主要包括剧本的创作、造型设计和分镜头脚本的设计等。

1. 剧本创作

剧本即是要由画面讲述出来的故事，首先要明确动画的叙事方式，然后不管它是幽默的、抒情的或是寓意的，都要向人们讲述一个完整的故事。文字剧本就是动画创作的基础，是用文字表述和描绘动画的内容。文字剧本的书写格式一般是按场地、逐个镜头地写。剧本的第一行先写场号，概括地介绍时间和空间，接下来写人物的基本状态，然后逐个镜头地叙述人物的动作和行为。在编写文字剧本时要注意的几点是：角色出场要写清楚，位置环境、形状大小都要正确明白；对白要准确地透露角色个性；动作也要明白地写出来；同时要给导演发挥的余地。

2. 分镜头脚本

动画的分镜头脚本是 Flash 动画前期创作很重要的环节，是整部动画片的工作脚本和依据。这个脚本要充分体现创作者的创作思想和创作风格。分镜头的运用要做到自然流畅，镜头的衔接要标注清楚。其格式并没有固定的模式，但一般会包括这几方面的内容：镜号、图画描绘和备注等。图画描绘中，画面的形象力求简洁易懂，略去不必要的细节，一般包括：时间、动作内容、对话、音效等，特殊说明可以放在备注里，如表 5.3.1 所示。

表 5.3.1 分镜头脚本举例

镜号	景别	摄法	图画描绘	备注
001	全	推	观音匆匆上台指着孙悟空说：孙悟空，你这个畜生，你为了跟牛魔王的妹妹成亲，居然把你师傅唐三藏作贺礼，还约了妖魔鬼怪一起吃唐僧宴，你认不认错？（孙悟空悠闲地吃喝着）	孙悟空在舞台右侧，唐僧坐在孙悟空后方
002	中	定	悟空：三八婆！你追了我三天三夜，因为你是女人我才不杀你，不要以为我是怕了你！	
003	近→小全	拉	唐僧站起身走到孙悟空面前：悟空，你怎么可以这样跟观音姐姐讲话呢？ 悟空：呲——！闭嘴！ 唐僧：你又吓我！	
004	特	定	至尊宝：孙悟空、唐三藏？	
005	近	横摇	观音：你知不知道你已经犯了弥天大罪，你还抢了紫霞仙子的月光宝盒，分明就是想避开我嘛！	
006	小全	定	悟空：既然避不了，我老孙就跟你决一死战！ （将月光宝盒一抛） 唐僧：干什么呀？	悟空在舞台右侧
007	中	横摇	（月光宝盒向至尊宝飞来，至尊宝伸手去接，却被唐僧抢先接过去。）	唐僧往舞台左侧跑

3. 造型设计

造型设计就是根据故事的需要,将片中的角色设计出来,并绘制出每个造型的几个不同角度的标准页,而且还要画出他们之间的高矮比例、各种角度的样子、脸部的表情、道具等。造型设计最主要的手法就是夸张变形,合理的夸张能使动画中的人物或动物的特征更加鲜明,更加典型且富有情感,并有加强叙事和传情的效果。如头像的夸张、形体的夸张、服饰的夸张、动作的夸张,甚至环境的夸张、自然现象的夸张。

造型设计是一部能够吸引观众成功制作动画片的重要环节。造型设计师不但要具备敏锐的观察力和丰富的生活经验,对动画的特性能够完全掌握,这样才能创造出形神兼备的造型。但不管是动画的角色造型还是场景造型,都要与动画片整体美术风格一致,有强烈的个性特点,才能给观众留下深刻印象,图 5.3.1 所示为角色造型设计。

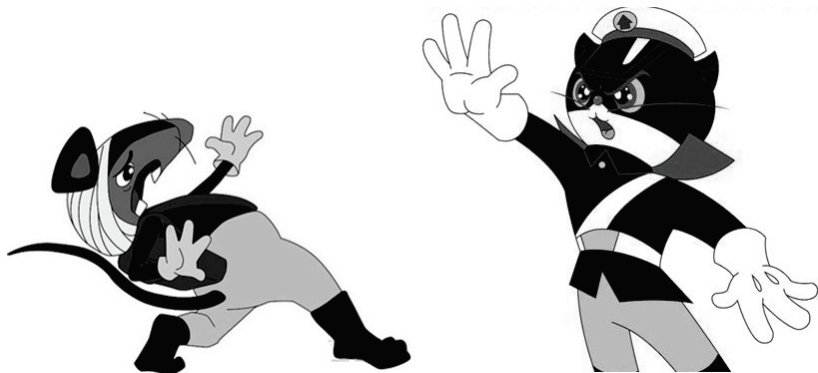


图 5.3.1 角色造型设计举例

4. 场景设计

场景设计是指除人物造型设计以外的物的造型,是为展现故事情节、完成戏剧冲突、刻画人物性格服务的一种手段。Flash 动画的场景设计首先要符合剧本要求、整体构思。有的场景设计非常简洁,很好地突出了主体人物;也有的场景设计视觉效果较丰富,是为了更好地烘托气氛。不管是简是繁,都是服从于剧本的创作。

二、中期绘制阶段

一部 Flash 动画短片的创作与传统动画片有很多相同之处,但由于在绘制、后期等一些技术环节的差异,使得 Flash 动画大大节约了人力、物力和财力,具有创作周期短、速度快,资源使用少等特点。

1. 动画绘制

Flash 动画的角色是矢量图形,并使用了“库”和“元件”,所以运算快。Flash 动画的动画方式多,如逐帧动画、补间动画、路径动画、遮罩动画等。且 Flash 软件是关键帧动画软件,只要有关键帧,动画就可以通过软件自己生成,大大节约了时间和动画制作的成本。

此外,对原画的绘制一般有两种方法,一种是直接在电脑中绘制,可以在 Flash 里直

接引用的绘图软件,如 Illustrator 等;另一种是先将人物的各主要姿态在纸上手绘完成,再将原稿扫描,通过在软件中的描摹将位图转化为矢量图,同时在绘制过程中注意每条线的细节处理。对于动画的实现同样也需要这两种方式的配合使用。

由于 Flash 动画的动作相对简化,所以使得很多动作可以直接在 Flash 中利用其功能实现。在具体的制作中,可以将人物形象从关节处进行拆解,制作成独立的元件,这样在以后的一些动作中只要挪动一下位置,或进行旋转就可以解决问题了;另外,将一些静态元素或动态单元做成元件,就可以在后面的动画中重复利用,这样大大节约了动画创作的时间,减化了动画制作的难度。动画中需要的场景根据风格的表现,可以使用不同的方法。

需要注意的是,动画工作除了包括中间画的基本技法之外,还必须具有一定的艺术创作要求,它们必须掌握动作过程的形态结构、透视变化及运动规律等各种技巧,用准、挺、匀、活的动画标准线条仔细画出每个动作。动画本身是连接原画之间的变化关系的过程画面,并且要将顺序号码填写准确,同时要认真读解摄影表的具体要求,尤其是多层动画互相交换层位的动画镜头,动画人员千万要小心从事。

2. 动画检查

传统动画检查主要负责检查动作是否连贯,线条是否符合标准,人物形象是否准确,更重要的是否达到导演的制作要求。传统动画的流畅度检验主要是靠有丰富生活经验的动画师目测,观察动画短片是否符合各自的运动规律,但往往难免出现误差。

Flash 的“洋葱皮”(绘图纸外观功能)功能大大提高了动检的效率,即使是软件自己生成的补间帧也能在舞台上清晰显示出来,物体的运动规律清晰的在舞台上显示,便于创作者迅速检查出问题所在。激活“洋葱皮”功能后可以任意帧数的观察舞台上物体的运动轨迹,既能整体观察整部短片的运动规律,也能观察局部帧的动画运动情况。

三、后期合成输出阶段

Flash 动画后期合成就是将制作好的场景、动作合成到一起,组成一个一个完整的镜头,再将这些镜头串联在一起,并加上音乐和音效,组成一部完整的动画片。

对于动画中的声音合成可采用 MP3 格式音频文件,MP3 文件由于音质好、文件小,更重要的是便于和 Flash 兼容。有部分音频文件难以与 Flash 兼容,所以通常可以通过其他软件进行格式转行,达到 MP3 要求后再对其进行导入编辑。

整个动画制作完成后,可以使用“发布”或“导出”命令进行输出,若用于网络展示多会选择 SWF 文件格式。

※学习思考练习

一、请根据以下对话剧本制作动画短片。

故事场景 1——放学回家路上

母亲:我想要你做到三点,一是学习好,二是身体要健康,三是要快乐!答应妈妈要做到。

儿子:我只能做到第三点,要快乐。因为,学习和运动都是为了获得快乐,我不一定

可以考一百分，不一定不生病，但是我保证：我会笑对一切，好吗？

母亲：你爸爸不给抚养费，我们要不要向他打官司要钱？

儿子：钱少是苦些，开始妈妈您说过，很多伟人都是艰苦中磨练出来的，没准，哪天我有出息了，我们还会感谢现在的苦。我不想和爸爸打官司，他做错了，那我们就证明给他看。

母亲：我看你们班的同学好多人都穿的是耐克鞋，妈妈也给你买一双吧？

儿子：同学都不叫虎子啊，就我一人叫虎子，等他们都叫虎子了，我就也穿耐克鞋好吗？

故事场景2——夜晚家里

又要考试了，临睡前，妈妈听见儿子在叹息。

他轻轻问：“妈妈，班里许多同学听写都是满分，得到老师表扬，我为什么不能像他们一样？”

我认真想了想才回答他：“还记得上次去草莓园吗？果园里的爷爷说，虽然同样躺在阳光的怀抱里，但有的果实先熟，有的后熟，还有些中午时是粉红色，日落时才变成深红……”

儿子抢着说：“爷爷还说，只要不急着摘，每颗都能长得有红又甜。”

我点点头：“你也是一颗草莓，慢慢长吧，有一天，你也会成为一颗甜美的红草莓。”

二、以古诗《静夜思》为题编制分镜头脚本，并制作完成 Flash 动画短剧。



静夜思

作者：李白

床前明月光，疑是地上霜。

举头望明月，低头思故乡。

三、完成 Flash 动画短剧——公司面试的制作，使用评分表互评一下，评分表如表 5.3.2 所示。

场景1——在接待室

<自己姓名>：我叫<自己姓名>，前来面试的。

接待：你是<自己姓名>，请找位置坐下来稍等。

<自己姓名>：对不起，能问一下吗？今天来面试的人有几个？

接待：加您正好十个人。

<自己姓名>：谢谢！

场景 2——在面试室

<自己姓名>：您好。

面试官：请坐。

<自己姓名>：谢谢。

面试官：请自我介绍一下。

<自己姓名>：我叫<自己姓名>，是 XX 学校即将毕业的学生，专业是计算机网络技术。

面试官：为什么要到我们公司呢？

<自己姓名>：我通过贵公司的网站得知贵公司主要业务是与计算机网络相关的，我在学校主要学习了网络工程、网络设备、网站制作和网络安全，希望学有所用。而且贵公司在本行业富有盛名，所以希望在贵公司就职。

面试官：请简要描述一下你的专长和特点。

<自己姓名>：我的专长是网络工程和网络设备调试，平时特点是守时、守信，老师交给的任务都认真努力去完成，纪律和责任意识强。

面试官：好的，不错，今天面试就到这。面试结果十天后会通知你。

<自己姓名>：非常感谢今天给我面试的机会，再见！

表 5.3.2 Flash 动画短剧评分表

评分项目	具体内容	得 分
思想性、科学性（20 分）	主题明确，内容健康。（10 分）	
	目的明确，能科学、完整地表达主题思想。（10 分）	
创造性（20 分）	素材的获取与编辑属于原创。（10 分）	
	编剧独到新颖。（10 分）	
艺术性（30 分）	角色形象生动活泼，富有艺术想象力。（10 分）	
	画面美观，色彩和谐。（10 分）	
	音效与主题风格一致，具有艺术表现力。（10 分）	
技巧性（30 分）	动画技巧运用准确、简洁、适当。（10 分）	
	镜头和节奏感好。（10 分）	
	各种衔接操作流畅，视听效果好。（10 分）	

5.4 使用脚本语言进行交互式动画制作

※引导文及阅读材料

与许多动画制作工具相比，Flash 动画有一个最大的特点就是具有强大的交互性，浏览者在观赏动画的同时，可以自由控制动画的播放进程，而动画脚本就是 Flash 具有强大交互

互功能的灵魂所在。

动画脚本是一种编程语言，ActionScript 就是 Flash 的脚本语言，与 JavaScript 在网页制作中起的作用相似，它在 Flash 内容和应用程序中实现交互性、数据处理以及其他功能。

Flash 使用 ActionScript 给动画添加交互性。在简单动画中，Flash 按顺序播放动画中的场景和帧，而在交互动画中，用户可以使用键盘或鼠标与动画交互。例如，可以单击动画中的按钮，然后跳转到动画的不同部分继续播放；可以移动动画中的对象；可以在表单中输入信息等。使用 ActionScript 可以控制 Flash 动画中的对象，创建导航元素和交互元素，扩展 Flash 创作交互动画和网络应用的能力。

ActionScript 现有两个主要版本，分别是 ActionScript 2.0 和 ActionScript 3.0。新出的 ActionScript 3.0 使用面向对象编程，增加更强的报错能力，指定类型也更明确。下面就让我们来进一步了解 ActionScript 脚本语言吧！

一、ActionScript 简介

（一）ActionScript 的源起

ActionScript（简称 AS）是由原 Macromedia 公司（现已被 Adobe 公司收购）为其 Flash 产品开发的，最初是一种简单的脚本语言，而现在最新版本 ActionScript 3.0，则是一种完全的面向对象的编程语言，功能强大，类库丰富，语法类似 JavaScript，多用于 Flash 互动性、娱乐性、实用性开发，网页制作和因特网应用程序开发。

（二）ActionScript 的相关术语

1. Actions（动作）：就是程序语句，它是 Actionscript 脚本语言的灵魂和核心。
2. Events（事件）：简单的说，要执行某一个动作，必须提供一定的条件，如需要某一个事件对该动作进行的一种触发，那么这个触发功能的部分就是 ActionScript 中的事件。
3. Class（类）：是一系列相互之间有联系的数据的集合，用来定义新的对象类型。
4. Constructor（构造器）：用于定义类的属性和方法的函数。
5. Expressions（表达式）：语句中能够产生一个值的任一部分。
6. Function（函数）：指可以被传送参数并能返回值的以及可重复使用的代码块。
7. Identifiers（标示符）：用于识别某个变量、属性、对象、函数或方法的名称。
8. Instances（实例）：实例是属于某个类的对象，一个类的每一个实例都包含类的所有属性和方法。
9. Variable（变量）：变量是储存任意数据类型的值的标示符。
10. Instancenames（实例名）：是在脚本中指向影片剪辑实例的唯一名字。
11. Methods（方法）：是指被指派给某一个对象的函数，一个函数被分配后，它可以作为这个对象的方法被调用。
12. Objects（对象）：就是属性的集合。每个对象都有自己的名字和值，通过对象可以自由访问某一个类型的信息。
13. Property（特性）：对象具有的独特属性。

（三）ActionScript 的版本区别

当 Macromedia 公司大刀阔斧对 AS1.0 进行改革推出 AS2.0 开始,从 Flash MX 到 Flash MX2004,再到 Flash 8,它们的核心脚本语言都是 AS2.0。当 Adobe 收购 Macromedia 后发布的 Flash 9,就开始推出了 AS3.0。而 AS3.0 经过测试它的速度可以说要比之前的 AS2.0 快很多,拿着 AS3.0 与 AS2.0 相对比,它看上去就象是重写的一种新语言一样,它们的区别主要在于:

(1) 类划分的更明确。在 AS2.0 时代,无论是加载外部图像、动画和绘图,都可以使用 MovieClip,然而引用的大量的 MovieClip,却只使用了其中部分功能,造成性能的浪费。而在 AS3.0 中,把这些功能分开,例如通过 Loader 对象来加载外部的 jpg、png 或 SWF 文件;通过 MovieClip 对象的 graphics 属性 moveTo 方法来绘制图形。

(2) 统一事件。AS2.0 中可以使用“on”、“addListener”、“addEventListener”等写法来赋予对象各种事件,执行方法的多样,很容易让人迷糊。AS3.0 则全部使用 addEventListener()函数来侦听特地发送者发出的事件。

(3) 内存工作方式更有效率。AS2.0 的显示对象,例如 MovieClip、Button、文字、色块、位图等,一旦被实例化后,就会立即出现在 Flash 的舞台中。而 AS3.0 的显示对象被实例化后,不会马上出现,而是等到需要的时候,通过 addChild()或 DisplayObjectContainer 加入,这样可以减少内存资源的消耗,使动画运行的更流畅。

(4) 强制性声明变量。AS2.0 可以不使用关键词声明,直接使用变量,语法的规范性不强。而 AS3.0 一定要通过关键词 var 声明变量,同时还引入了 const 来声明常量。常量一般用来存储某一固定值,例如圆周率 3.14 等。

(5) ActionScript 3.0 与 2.0 还有一些区别,例如 AS3.0 对象属性统一取消下划线,代码只能写在时间轴上或外部定义的类.as 文件,而不能像在 AS2.0 中一样,直接给对象(例如按钮)添加动作脚本,这里就不再详述了,大家在以后的学习时深入体会吧。

总的来说,如果你只是做普通效果,或者平面的,AS2.0 足够了,并且普通效果 AS 2.0 要快,代码要少;如果你想走程序员,主要是编程的道路的话,或是需要使用骨骼动画等特殊效果,就需要使用 AS 3.0 了。

二、ActionScript 2.0 语言基础

（一）ActionScript 2.0 中的常见基本事件

- (1) press: 事件发生于鼠标位于按钮上方,并按下鼠标时。
- (2) release: 事件发生于鼠标位于按钮上方按下鼠标,然后松开鼠标时。
- (3) releaseOutside: 事件发生于鼠标位于按钮上方并按下鼠标,然后将鼠标移到按钮以外区域,在松开鼠标时。
- (4) rollOver: 事件发生于鼠标移到按钮上方时。
- (5) rollOut: 事件发生于鼠标移出按钮区域时。
- (6) dragOver: 事件发生于按住鼠标不松手,然后将鼠标移到按钮上方时。

(7) **dragOut**: 事件发生于按住鼠标不松手, 然后将鼠标移出按钮区域时。

(8) **keyPress**: 事件发生于用户按钮键盘上某个键时, 其格式为 **keyPress “<键名>”**。触发事件列表中列举了常用的键名称, 比如: **keyPress “<left>”**, 表示按下键盘上的向左方向按钮时触发事件。

(二) ActionScript 2.0 基本跳转控制命令

1. gotoAndPlay

◇一般用法: **gotoAndPlay (场景, 帧数)**;

◇作用: 跳转到指定场景的指定帧, 并从该帧开始播放, 如果要跳转的帧为当前场景, 可以不输入“场景”参数。

◇参数介绍如下:

场景: 跳转至场景的名称, 如果是当前场景, 就不用设置该项。

帧数: 跳转到帧的名称 (在“属性”面板中设置的帧标签) 或帧数。

◇举例说明 1: 当按下被添加了“gotoAndPlay”动作脚本的按钮时, 动画跳转到当前场景的第 15 帧, 并从该帧开始播放的动作脚本:

```
on (press) {  
    gotoAndPlay(15);  
}
```

◇举例说明 2: 当按下被添加了“gotoAndPlay”动作脚本的按钮时, 动画跳转到名称为“动画 1”的场景的第 15 帧, 并从该帧开始播放的动作脚本:

```
on (press) {  
    gotoAndPlay(“动画 1”, 15);  
}
```

2. gotoAndStop

◇一般用法: **gotoAndStop (场景, 帧数)**;

◇作用: 跳转到指定场景的指定帧并从该帧停止播放, 如果没有指定场景, 那么将跳转到当前场景的指定帧。

◇参数介绍如下:

场景: 跳转至场景的名称, 如果是当前场景, 就不用设置该项。

帧数: 跳转至帧的名称或数字。

3. nextFrame()

◇作用: 跳转到下一帧并停止播放。

◇举例说明: 按下一个按钮时, 跳转到下一帧并停止播放的动作脚本:

```
on (press) {  
    nextFrame( );  
}
```

4. preFrame()

◇作用：跳转到前一帧并停止播放。

◇举例说明：按下一个按钮时，跳转到前一帧并停止播放的动作脚本：

```
on (press) {  
    preFrame( );  
}
```

5. play()

◇作用：使动画从当前帧开始继续播放。

6. stop()

◇作用：停止当前播放的电影，该动作脚本常用于使用按钮控制影片剪辑。

◇举例说明：当需要某个影片剪辑在播放完毕后停止并不是循环播放，则可以在影片剪辑的最后一帧附加“stop()”动作脚本。这样，当影片剪辑中的动画播放到最后一帧时，播放将立即停止。

7. stopAllSounds()

◇作用：使当前播放的所有声音停止播放，但是不停止动画的播放。需要注意的是，被设置的流式声音将会继续播放，在“4.6 声音的控制”中我们将会详细应用。

◇举例说明：当按下按钮时，影片中的所有声音将停止播放的动作脚本：

```
on (press) {  
    stopAllSounds( );  
}
```

（三）ActionScript2.0 面向对象编程的方法

ActionScript 是一种面向对象的编程语言。通常我们会认为编程就是连续地写一系列指令，计算机按顺序地执行它。而面向对象编程则是将程序分成各个块，分散到对象上。什么是对象？对象就是我们在 Flash 中能看到的一切东西，舞台是一个对象，时间轴、影片剪辑、按钮、文本、位图都是对象。

由于面向对象编程则是将程序分成各个块，分散到对象上，那么要计算机执行这些程序就需要事件来触发。通俗地讲就是：当某件事情发生时就去做一些事情。这个某件发生的事情就是事件。在 Flash 中，常常会放上一个按钮，比如“开始”按钮。程序设计者可能是这样的思路：当按钮按下时就播放动画。那么“当按钮按下时”就是按钮对象的事件。

在 ActionScript2.0 中，程序可以写在关键帧和元件上，事件在关键帧中和原件中的书写方法是不一样的。

事件在关键帧中的写法：

```
元件名称.事件名称 = function(){  
    要执行的语句 .... }
```

事件在元件上的写法：

```
on(事件名称){  
    要执行的语句 ..... }  
}
```

三、简单交互式动画实例——欢乐大抽奖

班级时常会组织一些抽奖活动，请你帮忙制作一个抽奖程序，单击“启动”按钮后顺序快速显示本班每名同学的照片，单击“停止”按钮后，画面定格住的照片即是获奖同学，如图 5.4.1 所示。



图 5.4.1 欢乐大抽奖

制作步骤大致如下：

- (1) 启动 Flash，新建 ActionScript2.0 文件，选择“修改”菜单下的“文档”命令，在“文档设置”对话框中设定尺寸“600 像素（宽）*400 像素（高）”、帧频 12。
- (2) 选择“文件”菜单下的“导入/导入到库”命令，将准备好的 Flash 动画素材图片（背景及学生照片等）导入库中。
- (3) 在图层 1 上放入背景图片，通过属性面板调整其大小位置至合适，然后根据本班学生数 N，在第 N+1 帧插入关键帧。
- (4) 新建图层 2，在其第 1 帧上放置初始图片，然后按顺序插入关键帧，依次将学生照片放入舞台，如图 5.4.2 所示。



图 5.4.2 将照片放入舞台

(5) 新建图层 3, 选择菜单“窗口”/“公用库”/“buttons (按钮)”命令, 调出按钮库面板, 选择 2 个按钮 (1 个做启动按钮、另 1 个做停止按钮) 放到舞台上, 如图 5.4.3 所示。



图 5.4.3 将按钮放入舞台

(6) 鼠标右击相应按钮, 在弹出的快捷菜单中选择“编辑”, 进入按钮的编辑界面, 去除 Text 栏的锁定状态, 再将文本修改为“开始”, 调整其大小至合适, 单击“场景 1”选项卡返回。同样的方法完成“停止”按钮的修改, 如图 5.4.4 所示。



图 5.4.4 修改按钮属性

(7) 下面开始编写代码。首先, 在图层 1 的第 1 帧右击, 在弹出的快捷菜单中选择“动作”命令, 在弹出的“动作”对话框中输入命令: `Stop()`; 在图层 1 的最后 1 帧右击, 在弹出的快捷菜单中选择“动作”命令, 在弹出的“动作”对话框中输入命令: `gotoAndPlay(2)`。

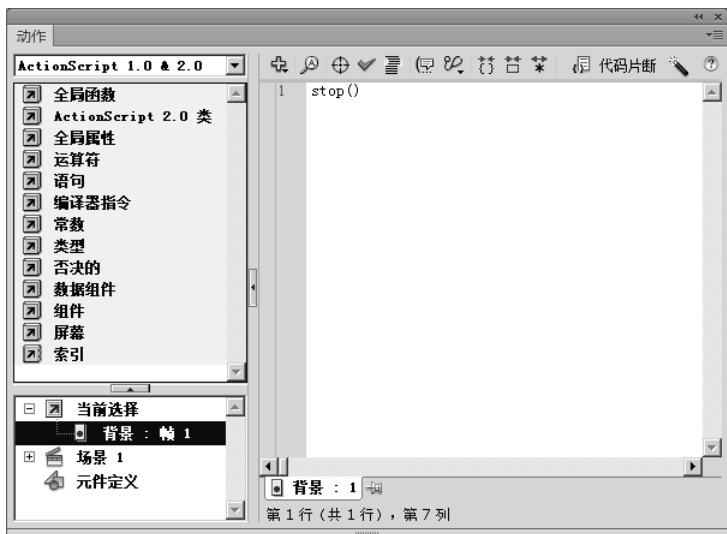


图 5.4.5 在“动作”对话框中输入命令

(8) 选择图层 3 (按钮图层), 在“启动”按钮上右击, 在弹出的快捷菜单中选择“动作”命令, 在弹出的“动作”对话框中输入命令:

```
on(release){  
    play();  
}
```

同样, 在“停止”按钮上右击, 在其“动作”对话框中输入命令:

```
on (release){  
    stop();  
}
```

(9) 选择图层 1 (背景图层), 使用文本工具在舞台合适的位置写上班级名称的信息, 这样就大功告成了, 让我们测试一下吧!

※学习思考练习

一、根据本节所学, 为本班也制作一个欢乐大抽奖的 Flash 程序吧!

二、请为 5.3 节中完成的动画短片制作动画片头, 并设置播放及重播按钮。

※延伸阅读

一、Flash AS3.0 实例：制作拼图游戏，如图 5.4.6 所示

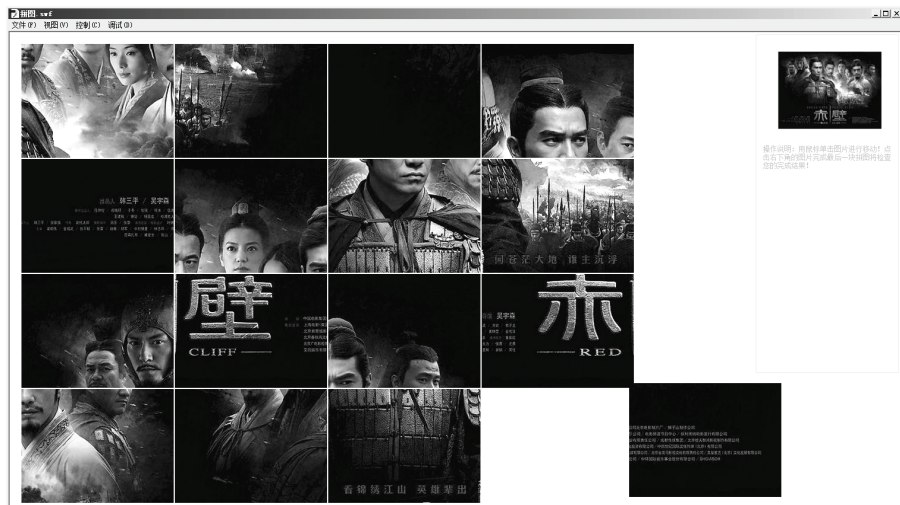


图 5.4.6 拼图游戏界面

制作步骤大致如下：

- (1) 启动 Flash，新建 ActionScript3.0 文件，选择“修改”菜单下的“文档”命令，在“文档设置”对话框中设定尺寸“1500 像素（宽）*800 像素（高）”、帧频 12。
- (2) 选择“文件”菜单下的“导入”/“导入到库”命令，将准备好的素材图片导入库中。
- (3) 在图层 1 右上角放入拼图观察用小图，其下用文本工具输入提示文字“操作说明：用鼠标单击图片进行移动！点击右下角的图片完成最后一块拼图将检查您的完成结果！”，如图 5.4.7 所示。

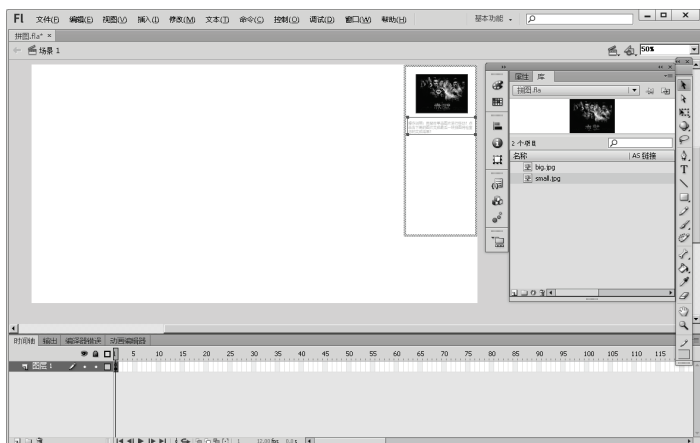


图 5.4.7 放置样图和提示说明文字

(4) 新建影片剪辑“MC_win”，制作拼图完成的祝贺画面，如图 5.4.8 所示。例如，输入文字“恭喜你，赢了！”，制作一个文字由小变大的补间动画。



图 5.4.8 制作胜利动画

(5) 回到场景 1，在图层 1 第 1 帧添加动作代码，如图 5.4.9 所示。

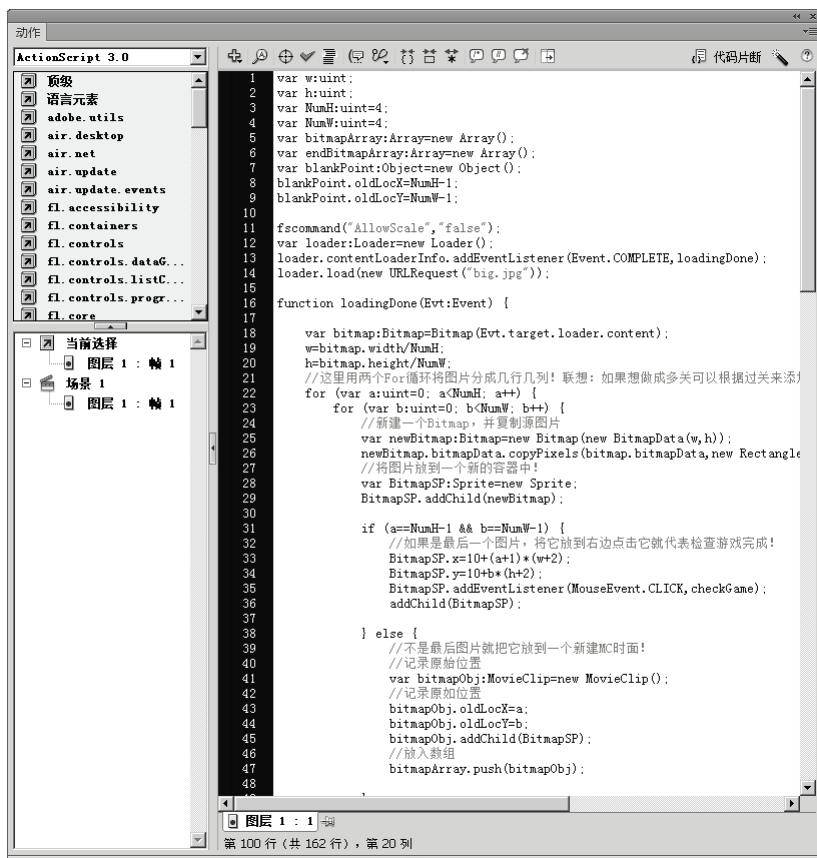


图 5.4.9 编写程序代码

代码片段:

```
var w:uint;
var h:uint;
var NumH:uint=4;
var NumW:uint=4;
var bitmapArray:Array=new Array();
var endBitmapArray:Array=new Array();
var blankPoint:Object=new Object();
blankPoint.oldLocX=NumH-1;
blankPoint.oldLocY=NumW-1;

fscommand("AllowScale","false");
var loader:Loader=new Loader();
loader.contentLoaderInfo.addEventListener(Event.COMPLETE,loadingDone);
loader.load(new URLRequest("big.jpg"));

function loadingDone(Evt:Event) {
    var bitmap:Bitmap=Bitmap(Evt.target.loader.content);
    w=bitmap.width/NumH;
    h=bitmap.height/NumW;
    //这里用两个 For 循环将图片分成 NumH 行 NumW 列!
    for (var a:uint=0; a<NumH; a++) {
        for (var b:uint=0; b<NumW; b++) {
            //新建一个 Bitmap, 并复制源图片
            var newBitmap:Bitmap=new Bitmap(new BitmapData(w,h));
            newBitmap.bitmapData.copyPixels(bitmap.bitmapData,new
Rectangle(a*w,b*h,w,h),new Point(0,0));
            //将图片放到一个新的容器中!
            var BitmapSP:Sprite=new Sprite;
            BitmapSP.addChild(newBitmap);
            if (a==NumH-1 && b==NumW-1) {
                //如果是最后一个图片, 将它放到右边点击它就代表检查游戏完成!
                BitmapSP.x=10+(a+1)*(w+2);
                BitmapSP.y=10+b*(h+2);
                BitmapSP.addEventListener(MouseEvent.CLICK,checkGame);
                addChild(BitmapSP);
            } else {
                //不是最后图片就把它放到一个新建 MC 时面!
                //记录原始位置
                var bitmapObj:MovieClip=new MovieClip();
                //记录原如位置
                bitmapObj.oldLocX=a;
                bitmapObj.oldLocY=b;
                bitmapObj.addChild(BitmapSP);
                //放入数组
                bitmapArray.push(bitmapObj);
            }
        }
    }
}
```

```

    }
}
//打乱数组
bitmapArray.sort(function(){return Math.random()>0.5?-1:1});
}
//将数组元数循环添加到桌面
for (a=0; a<NumW; a++) {
    for (b=0; b<NumH; b++) {
        if (a==NumW-1 && b==NumH-1) {
            blankPoint.LocX=a;
            blankPoint.LocY=b;
        } else {
            var newBitmapObj:MovieClip = MovieClip(bitmapArray.pop());
            newBitmapObj.LocX=b;
            newBitmapObj.LocY=a;
            newBitmapObj.x=20+b*(w+2);
            newBitmapObj.y=20+a*(h+2);
            endBitmapArray.push(newBitmapObj);
            newBitmapObj.addEventListener(MouseEvent.CLICK,onclick);
            addChild(newBitmapObj);
            /*trace(newBitmapObj.LocX);
            trace(newBitmapObj.LocY);
            trace("-----");
            trace(newBitmapObj.oldLocX);
            trace(newBitmapObj.oldLocY);
            trace("=====");*/
        }
    }
}
}
}

```

完整代码见随书的电子版附件，这里因篇幅关系就不再罗列了。

5.5 本章小结

本章我们在了解计算机动画技术的基本概念的基础上，重点学习了 Flash 平面二维动画的制作。

学习完本章之后，我们应该能够：（1）了解动画制作的基本原理、方法和一般程序；（2）熟悉使用 Flash 动画制作软件；（3）会使用 Flash 软件完成简单文字、剧情动画短片的制作；（4）熟悉 ActionScript 脚本控制语言，能够完成简单的交互动画制作。

※章节学习情况自查，通过本章的学习：

我的收获是？	
我最感兴趣的是？	
我对哪些内容还不是很清楚？	
我想对老师说的是什么？	
我对自己本章学习情况的评价是？	

姓名：

日期：



第 6 章 视频信息处理

※情境描述

当今是信息化的时代，人们每天要从各种不同的地方获取信息，人类接受的信息 85% 来自视觉。由于视频是一种直观、生动、具体、信息量最丰富的承载媒体，具有直观性强、可信性高、容量大等一系列优点，视频信息在人们获取信息上发挥着不可替代的作用，占据着重要的地位。

随着人们对其传递信息的质量与要求越来越高，数字电视的发展使人们不单只满足于了解信息，更希望观看视频时更加清晰、高效。视频网站的迅速崛起，人们越来越希望视频信息可以在效果和压缩中取得双赢等。所以与此相关的视频信息处理与传输也渐渐被人重视，并且得到了许多的发展，而其中关于视频压缩、视频转码和视频检索更是其中的大热点，并且在这几年发展也很迅速，在某些方面也获得了很大的成功。

本节视频信息处理学习，主要目的就是让我们去理解和掌握视频信息的采集、压缩编码、编辑处理和信息传输等数字视频技术，并灵活应用。

※学习目标

- (1) 了解数字视频的基本概念；
- (2) 熟悉数字视频的采集和转码操作；
- (3) 会使用视频编辑软件完成简单的视频短片制作。

※建议课时

16 学时

6.1 数字视频的基本概念

※引导文及阅读材料

视频信息是多媒体元素中信息携带最丰富、表现力最强的一种媒体元素。它是由一幅幅独立的画面（帧）序列组成，这些画面以一定的速率在屏幕上播放，使人感觉到影像的

连续运动。视频信息能使计算机用户更逼真地接近真实世界，它是多媒体信息表现的重要方式。

传统的视频信号是模拟信号，其图像和声音信息都是由连续的电子波形表示的，如录像带中记录的真实图像信号。而计算机通过视频卡捕捉的从录像机、电视机、摄像机或视频播放机播放的图像信息或是由数码摄像机直接获取的影像信息则是数字视频信息，是以数字方式记录的。下面我们就来了解关于视频的基本概念。

一、视频的基本概念

广义的图像分为两类：静止的图像和动态的图像。视频实际上就是一系列连续播放的动态图像。

视频具有以下特点：其图像是运动的，内容随时间变化；伴随的声音与运动图像同步；信息容量较大，集成了影像、声音、文本等多种信息。

1. 视频的分类

(1) 模拟视频

模拟视频是一种用于传输图像和声音的并且随时间连续变化的电信号。例如，人们在电视上看到的视频图像是以一种模拟电信号的形式来记录的，它依靠模拟调幅的手段在空间传播，再用盒式磁带录像机将其作为模拟信号存放在磁带上。

(2) 数字视频

要使计算机能够对视频进行处理，必须把视频源，即来自于电视机、模拟摄像机、录像机、影碟机等设备的模拟视频信号，转换成计算机要求的数字视频形式，并存放在磁盘上，这个过程称为视频的数字化过程（包括采样、量化和编码）。

数字视频的优点在于：

——适合于网络应用。在网络环境中，视频信息可以很方便的实现资源的共享，视频数字信号可以长距离传输，而模拟信号在传输过程中容易产生信号损耗和失真。

——再现性好。模拟信号是连续变化的，所以不管复制时采用的精确度多高，失真总是不可避免的，数字视频可以不失真的进行多次拷贝，它不会因存储、传输和复制而产生图像质量的退化，从而能够准确的再现图像。

——便于计算机处理。模拟视频信号只能简单的调整亮度、对比度和颜色等，极大的限制了处理手段和应用范围。而数字视频信号可以传送到计算机内进行存储、处理，很容易进行创造性的编辑与合成，并进行动态交互。

2. 视频的主要应用领域

(1) 广播电视

——地面、卫星电视广播

——有线电视（CATV）

——交互式电视（ITV）

——高清晰度电视（HDTV）

——数字视频广播（DVB）

- (2) 通信
 - 可视电话
 - 视频会议
 - 视频点播 (VOB)
 - 视频数据库
- (3) 个人娱乐
 - 录像节目
 - VCD/DVD
 - 电视购物
 - 家庭摄像
 - 视频游戏

二、数字视频

数字视频源于数字图像和音频,又有不同于数字图像和音频的传输、存储和处理的要求,这就决定了需要用新的设备和方法。基于与计算机连接的数字视频设备和数字非线性编辑软件的运用,使计算机在处理视频方面有了质的飞跃,效率得到完美的释放,而且可以根据不同需求输出相应规格的视频。

1. 视频信号的数字化

(1) 采样

在 PAL 彩色电视制式中采用 YUV 彩色空间, Y 表示亮度信号, U、V 表示压缩幅度的色差信号。而计算机的 CRT 显示器显示时采用 RGB 彩色空间,这就要求在显示每个像素前要把 YUV 彩色分量转换成 RGB 值。具体的转换公式如下:

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B$$

$$U=-0.169R-0.331G+0.5B$$

$$V=0.5R-0.419G-0.081B$$

由于人眼对颜色远没有对亮度敏感,所以为了减少数字视频的数据量,色差信号的采样频率可以比亮度信号的采样频率低一些。如果用 Y:U:V 来表示 YUV 三分量的采样比例,数字视频的采样格式有: 4:1:1 格式、4:2:2 格式、4:4:4 格式。国际电信联盟 ITU-R 建议使用 4:2:2 格式,即色差信号取亮度信号采样频率的一半。

(2) 量化

量化是指将采样后的连续像素值转化为有限的离散值的过程。

量化位数率决定系统的动态范围,更高的比特率可以获得更好的性能,但需要的存储空间也更多。

(3) 编码压缩

视频信号数字化后若经过压缩,数据量非常庞大。

例如:连续显示分辨率为 1280×1024 的“真彩色”电视图像,帧速为 30 帧/秒,显示 1 分钟,需要的存储量: $1280 \times 1024 \times 3 \times 30 \times 60 \approx 6.6\text{GB}$ 。

数字视频编码技术主要有 JPEG、MPEG 及 H.264 标准。

因为世界上存在三大彩色电视制式：即 NTSC 制、SECAM 制和 PAL 制，为了在 PAL、NTSC 和 SECAM 制间确定共同的数字化参数，国际无线电咨询委员会 CCIR 制定了演播室质量的数字电视编码标准（CCIR601）。该标准规定了彩色电视图像转换成数字图像时使用的采样频率，RGB 和 YUV 两个彩色空间之间的转换关系等，如表 6.1.1 所示。

表 6.1.1 彩色电视数字化指标（CCIR601）

采样格式	信号形式	采样频率 (MHz)	样本数（扫描行）		数字电视图像取值范围 (A/D)
			NTSC	PAL	
4:2:2	Y	13.5	858(720)	864(720)	220 级(16~235)
	CR	6.75	429(360)	432(360)	225 级(16~240)
	CB	6.75	429(360)	432(360)	(128±112)
4:4:4	Y	13.5	858(720)	864(720)	220 级(16~235)
	CR	13.5	858(720)	864(720)	225 级(16~240)
	CB	13.5	858(720)	864(720)	

2. 数字视频压缩编码标准

数字视频技术广泛应用于通信、计算机、广播电视等领域，带来了会议电视、可视电话及数字电视、媒体存储等一系列应用，促使了许多视频编码标准的产生。ITU-T(International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization 国际电信联盟远程通信标准化组)与 ISO/IEC（International Electrotechnical Commission IEC 是国际电工委员会）是制定视频编码标准的两大组织。

ITU-T 的标准包括 H.261、H.262、H.263、H.264，主要应用于实时视频通信领域，如会议电视。

ISO/IEC 制定了 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4 等系列标准,主要应用于视频存储(DVD)、广播电视、因特网或无线网上的流媒体等。

两个组织也共同制定了一些标准，如 H.264 就是由两个组织联合组建的联合视频组（JVT）共同制定的新数字视频编码标准，所以它既是 ITU-T 的 H.264，又是 ISO/IEC 的 MPEG-4 高级视频编码（Advanced Video Coding，AVC）的第 10 部分。

(1) H.261 视频编码标准

H.261 是 ITU-T 为在综合业务数字网（ISDN）上开展双向声像业务（可视电话、视频会议）而制定的，速率为 64kb/s 的整数倍。H.261 也是最早的运动图像压缩标准，它详细制定了视频编码的各个部分，包括运动补偿的帧间预测、DCT 变换、量化、编码，以及与固定速率的信道相适配的速率控制等部分。

(2) H.262 视频编码标准（又称 MPEG-2）

由 MPEG-1 扩充而来，支持隔行扫描。使用十分广泛，几乎用于所有的数字电视系统，适合标清和高清电视，适合各种媒体传输，包括卫星、有线、地面等，都能有效地传输。

(3) H.263 视频编码标准

H.263 是最早用于低码率视频编码的 ITU-T 标准，是 ITU-T 为低于 64kb/s 的窄带通信信道制定的视频编码标准。它是在 H.261 基础上发展起来的，与 H.261 相比采用了半像素的运动补偿，并增加了 4 种有效的压缩编码模式。随后出现的第二版（H.263+）及 H.263++

增加了许多选项, 主要是为了增强码流在恶劣信道上的抗误码性能, 同时为了提高增强编码效率使其具有更广泛的适用性。

(4) H.264 视频编码标准

H.264 是由 ISO/IEC 与 ITU-T 组成的联合视频组 (JVT) 制定的新一代视频压缩编码标准。H.264 是在 MPEG-4 技术的基础之上建立起来的, 与其他现有的视频编码标准相比, 在相同的带宽下提供更加优秀的图像质量。

H.264 最大的优势是具有很高的数据压缩比率, 在同等图像质量的条件下, H.264 的压缩比是 MPEG-2 的 2 倍以上, 是 MPEG-4 的 1.5~2 倍。举个例子, 原始文件的大小如果为 88GB, 采用 MPEG-2 压缩标准压缩后变成 3.5GB, 压缩比为 25:1, 而采用 H.264 压缩标准压缩后变为 879MB, 从 88GB 到 879MB, H.264 的压缩比达到惊人的 102:1。低码率 (Low Bit Rate) 对 H.264 的高的压缩比起到了重要的作用, 和 MPEG-2 和 MPEG-4 ASP 等压缩技术相比, H.264 压缩技术将大大节省用户的下载时间和数据流量收费。尤其值得一提的是, H.264 在具有高压缩比的同时还拥有高质量流畅的图像, 正因为如此, 经过 H.264 压缩的视频数据, 在网络传输过程中所需要的带宽更少, 也更加经济。

(5) MPEG-1 视频编码标准

MPEG-1 制定于 1992 年, 为工业级标准而设计, 可适用于不同带宽的设备, 如 CD-ROM、Video-CD、CD-i。它用于传输 1.5Mb/s 数据传输率的数字存储媒体运动图像及其伴音的编码, 经过 MPEG-1 标准压缩后, 视频数据压缩率为 1/100~1/200, 影视图像的分辨率为 $360 \times 240 \times 30$ (NTSC 制) 或 $360 \times 288 \times 25$ (PAL 制), 它的质量要比家用录像系统 (VHS-Video Home System) 的质量略高。音频压缩率为 1/6.5, 声音接近于 CD-DA 的质量。MPEG-1 允许超过 70 分钟的高质量的视频和音频存储在一张 CD-ROM 盘上。

VCD 采用的就是 MPEG-1 的标准, 该标准是一个面向家庭电视质量级的视频、音频压缩标准。MPEG-1 的编码速率最高可达 4-5Mbits/sec, 但随着速率的提高, 其解码后的图像质量有所降低。MPEG-1 也被用于数字电话网络上的视频传输, 如非对称数字用户线路 (ADSL), 视频点播 (VOD), 以及教育网络等。同时, MPEG-1 也可被用做记录媒体或是在 INTERNET 上传输音频。

(6) MPEG-2 视频编码标准

MPEG-2 出台于 1995 年, 设计目标是高级工业标准的图像质量以及更高的传输率, 主要针对高清晰度电视 (HDTV) 的需要, 传输速率在 3-10Mbits/sec 间, 与 MPEG-1 兼容, 适用于 1.5~60Mb/s 甚至更高的编码范围。分辨率为 $720 \times 480 \times 30$ (NTSC 制) 或 $720 \times 576 \times 25$ (PAL 制)。影视图像的质量是广播级的质量, 声音也是接近于 CD-DA 的质量。MPEG-2 是家用视频制式 (VHS) 录像带分辨率的两倍。

DVD 采用的就是 MPEG-2 的标准。MPEG-2 的音频编码可提供左右中及两个环绕声道, 以及一个加重低音声道, 和多达 7 个伴音声道 (DVD 可有 8 种语言配音的原因)。由于 MPEG-2 在设计时的巧妙处理, 使得大多数 MPEG-2 解码器也可播放 MPEG-1 格式的数据, 如 VCD。除了做为 DVD 的指定标准外, MPEG-2 还可用于为广播、有线电视网、电缆网络以及多级多点的直播 (Direct Broadcast Satellite) 提供广播级的数字视频。

(7) MPEG-4 视频编码标准

如果说, MPEG-1 “文件小, 但质量差”; 而 MPEG-2 则 “质量好, 但更占空间” 的话,

那么 MPEG-4 则很好的结合了前两者的优点。

它于 1998 年 10 月定案, 在 1999 年 1 月成为一个国际性标准。MPEG-4 是超低码率运动图像和语言的压缩标准, 它不仅是针对一定比特率下的视频、音频编码, 更加注重多媒体系统的交互性和灵活性。MPEG-4 标准主要应用于视像电话 (Video Phone), 视像电子邮件 (Video Email) 和电子新闻 (Electronic News) 等, 其传输速率要求较低, 在 4800-64Kb/s 之间。MPEG-4 利用很窄的带宽, 通过帧重建技术, 压缩和传输数据, 以求以最少的数据获得最佳的图像质量。

三、常见视频信号的接口

1. TV 接口

TV 接口, 又称 RF 射频输入, 如图 6.1.1 所示, 这是每台电视必备的接口, 因为目前的模拟有线电视都必须用到它。TV 接口它接收的信号是视频音频混合编码的, 在这过程中又需要经过多个编解码操作才能最终输出, 因此很容易导致信号互相干扰, 电视画面出现雪花点就是个典型。在电视机所有视频输入接口中, 它的画质是最差的, 但在模拟电视时代却是必不可少的。



图 6.1.1 TV 接口

2. AV 接口

AV 接口算是出现比较早的一种接口, 它由黄、白、红三种颜色的线组成, 如图 6.1.2 所示, 其中黄线为视频传输线, 白色和红色则是负责左右声道的声音传输。

不过, 由于 AV 输出的仍然是混合信号, 需要显示设备进行亮度和色彩分离并且解码才能成像, 如此一来必然会对画质造成影响。当然, AV 接口因为实现了音频和视频的分离传输, 在成像方面可以避免音视频互相干扰, 因此, 通过 AV 接口输入输出的画质, 会比 TV 接口好些。另外, 在 DVD 播放机中, AV 接口使用的还是比较普遍的, 所以现在平板电视机也普遍配备了 AV 接口。

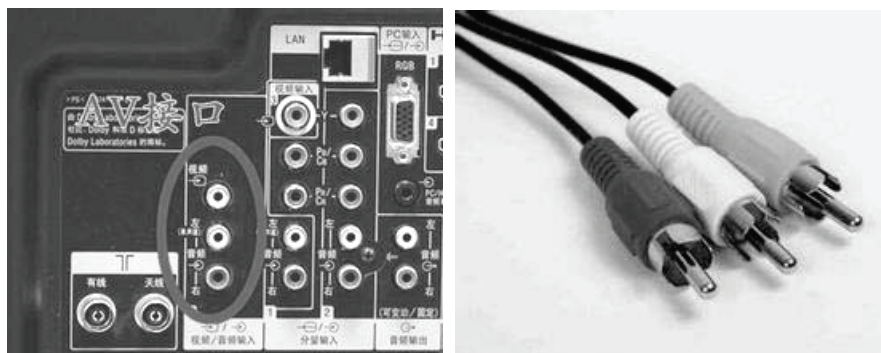


图 6.1.2 AV 接口及 AV 线

3. S 端子

S 端子 (S-Video) 又可视为 AV 接口的变革和升级, 最大的改进当然就是在信号传输方面不再将亮度和色度混合输出, 这样就避免了设备内信号干扰而产生的图像失真, 能够有效的提高画质的清晰程度。不过, 因为 S-Video 仍要将色度与亮度两路信号混合为一路色度信号进行成像, 所以仍然存在着画质损失的情况。

虽然 S 端子传输的影像效果依然无法令人完全满意, 但与 AV 信号仅为 640 线相比, S 端子可达到 1024 线, 如图 6.1.3 所示, 因此, 现在数字电视机顶盒都是通过 S 端子和电视机相连的, 画质也要比通过 TV 接口、AV 接口传输好很多。对于平板电视机来说, S 端子也是必不可少的。

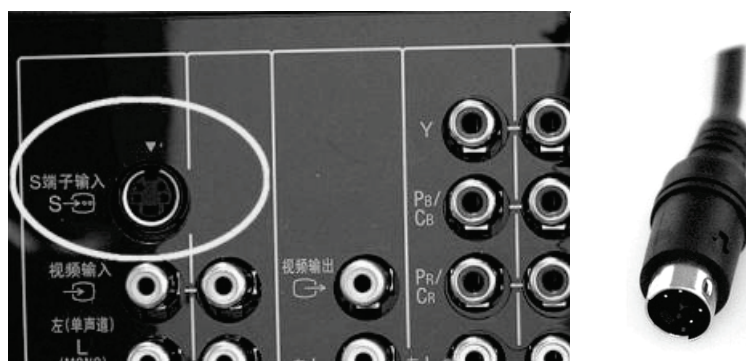


图 6.1.3 S 端子接口及 S 端子线

4. 色差分量接口

与 AV 接口和 S 端子等相比, 色差分量接口是将信号分为红、绿、蓝三种基色来输入, 如图 6.1.4 所示。我们知道, 这三种色彩也是显示原理中的三原色。通过提取三原色直接成像, 这样就避免了混合解码再分离的处理过程, 缩短了视频源到显示器成像之间的视频信号通道, 避免了因繁琐的传输过程所带来的图像失真, 使得图像显示更加清晰、逼真。不过, 色差输出传输的依然是模拟信号, 但它却是目前各种模拟视频输出接口中最好的一种。另外, 色差分量和 AV 接口一样, 还需要红、白两条音频线, 负责左右声道传输。这种接

口在 DVD 设备上都可以使用，画质方面要强过 S 端子。

在平板电视机上，色差分量接口一般会有 YPbPr 和 YCbCr 两种标识，前者表示逐行扫描色差输出，后者表示隔行扫描色差输出。图 6.1.5 所示为 Y/Pb/Pr 色差线。不过，如果电视机只有 YCbCr 分量端子，则表明它不支持逐行分量输出；如果使用的是 YPbPr 分量端子，则说明它既支持逐行分量也支持隔行分量输出。

至于色差分量接口能否满足 1080p 或者是 1080i 高清视频传输需要，则要视厂家的具体设计而定。实际上，随着 DVI 和 HDMI 接口在平板电视机上的普及，色差分量接口的前景并不乐观。

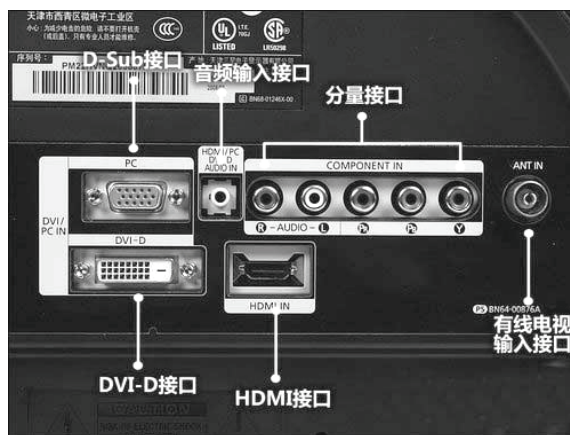


图 6.1.4 色差分量接口



图 6.1.5 Y/Pb/Pr 色差线

5. VGA 接口

VGA 接口又称 D-Sub，对于电脑用户应该不陌生，因为在显卡和显示器上，VGA 接口一般是必备的，它是将模拟信号传输到电脑显示器的接口。这是源于电脑 CRT 显示器无法直接接受数字信号的输入，所以显卡只能采取将模拟信号输入显示器的方式来获得画面。VGA 接口上面共有 15 针孔，分成三排，每排五个，如图 6.1.6 所示。VGA 接口是显卡上应用最为广泛的接口类型，绝大多数的显卡都带有此种接口。

由于，VGA 接口传输的依然是模拟信号，目前已经渐渐被 DVI 接口所取代。现在平

板电视为了兼容个人电脑，普遍配备了 VGA 接口。图 6.1.6 所示为 VGA 接口及 VGA 线。在画质方面，VGA 接口虽然要比 TV、AV 及 S 端子都要好些，但配备 VGA 接口的碟机并不多。因为 VGA 不能传输音频信号，因此电视机上的 VGA 接口旁，一般都会有个音频输入接口。

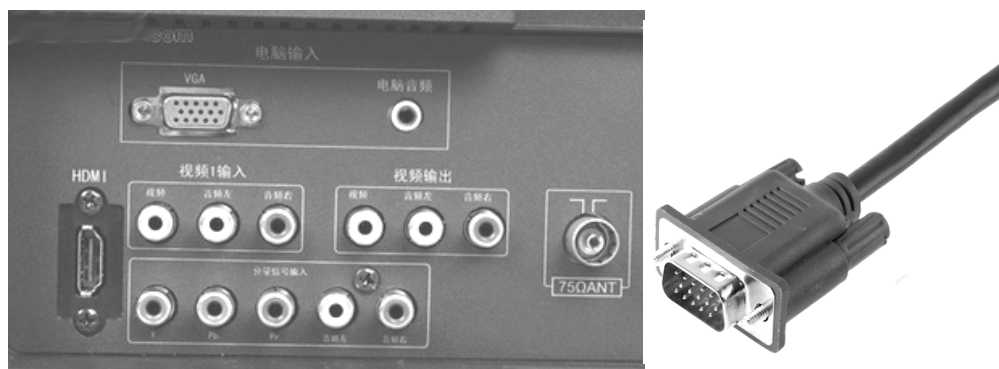


图 6.1.6 VGA 接口及 VGA 线

6. DVI 接口

以上所介绍的五种接口，传输的都是模拟信号。实际上，在平板电视机上，要想真正实现原汁原味的显示，采用数字接口进行对接是必不可少的。DVI 和 HDMI 便是时下平板电视机上普遍应该具备的两种数字接口。对于电脑用户而言，对于 DVI 接口应该也是非常熟悉的，目前液晶显示器就普遍都配备了 DVI 接口，不少显卡上也采用双 DVI 替换 DVI+VGA 接口的设计，如图 6.1.7 所示。



图 6.1.7 双 DVI 接口显卡

DVI 全称为 Digital Visual Interface，它由 Silicon Image、Intel、IBM、HP、NEC、Fujitsu 等公司共同组成 DDWG（Digital Display Working Group，数字显示工作组）推出的接口标准。因为它传输的是纯数字信号，不像前面五种接口，都需要进行数模转换，因此在显示效果上而言，DVI 接口是最好的。需要注意的是，DVI 接口有三大类包括：DVI-Analog（DVI-A）接口，DVI-Digital（DVI-D）接口，DVI-Integrated（DVI-I）接口；五种规格包括 DVI-A（12+5）、单连接 DVI-D（18+1）、双连接 DVI-D（24+1）、单连接 DVI-I（18+5）、

双连接 DVI-I（24+5），如图 6.1.8 所示。

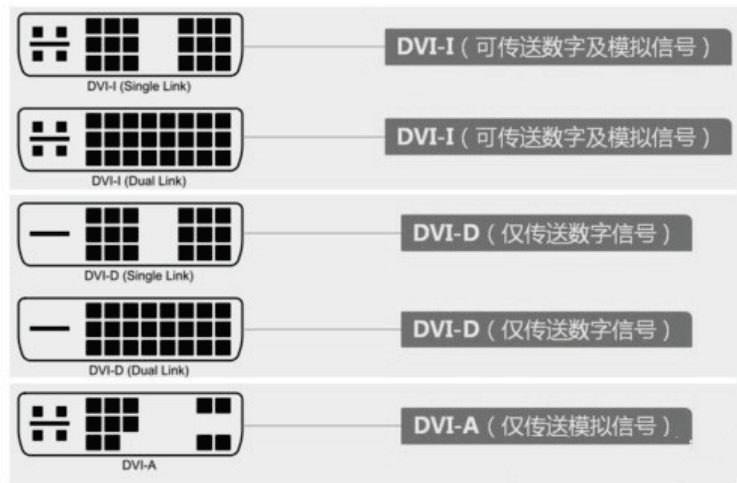


图 6.1.8 三类 DVI 五种接口

DVI-Analog（DVI-A）接口（12+5）只传输模拟信号，实质就是 VGA 模拟传输接口规格。当要将模拟信号 D-Sub 接头连接在显卡的 DVI-I 插座时，必须使用转换接头。转换接头连接显卡的插头，就是 DVI-A 接口。早期的大屏幕专业 CRT 中也能看见这种插头。

DVI-Digital（DVI-D）接口（18+1 和 24+1）是纯数字的接口，只能传输数字信号，不兼容模拟信号。所以，DVI-D 的插座有 18 个或 24 个数字插针的插孔+ 1 个扁形插孔。

DVI-I 有数字和模拟接口，目前应用主要以 DVI-i（24+5）为主，VGA 和 DVI 不同类型接口对比如表 6.1.2 所示。

表 6.1.2 VGA 和 DVI 不同类型接口对比

接口种类	最大分辨率	备 注
VGA	2048x1536,60Hz	避免画面容易受干扰，建议在 1920x1080 分辨率下，20 英寸及以内使用 VGA
DVI-I 单通道	1920x1200,60Hz	建议全高清显示器使用 DVI，超过 1920x1200 分辨率或使用 3D 的话，需使用双通道线材
DVI-I 双通道	2560x1600,60Hz/1920x1200,120Hz	
DVI-D 单通道	1920x1200,60Hz	
DVI-D 双通道	2560x1600,60Hz/1920x1080,120Hz	

7. HDMI 接口

毫无疑问，在目前平板电视机所有的接口中，HDMI 接口是其中最为炙手可热的。HDMI 的全称是“High Definition Multimedia”，翻译过来就是高清晰度多媒体接口的意思。同 TV 接口一样，HDMI 接口也是将音视频信号通过一根线同时传输。不过，HDMI 可以提供高达 10.2Gb/s 的数据传输带宽，可完全无损、无压缩地传输纯数字的音频信号及高分辨率视频信号。这点，不仅是 TV 接口无法比拟的，也是 DVI 等纯数字接口无法相提并论的。可以这么说，HDMI 接口是目前画质最好的传输方式，平板电视 HDMI 接口如图 6.1.9 所示，

笔记本电脑 HDMI 接口如图 6.1.10 所示，不同尺寸 HDMI 接口对比如图 6.1.11 所示。



图 6.1.9 平板电视 HDMI 接口



图 6.1.10 笔记本电脑 HDMI 接口

标准 HDMI 接口	迷你 [mini] HDMI 接口	微型 [micro] HDMI 接口
		
宽约 14mm 厚约 4.5mm 常见于：电视、显卡	宽约 10.5mm 厚约 2.5mm 常见于：显卡、相机、手机、平板电脑	宽约 6mm 厚约 2.3mm 常见于：手机、平板电脑

图 6.1.11 不同尺寸 HDMI 接口对比

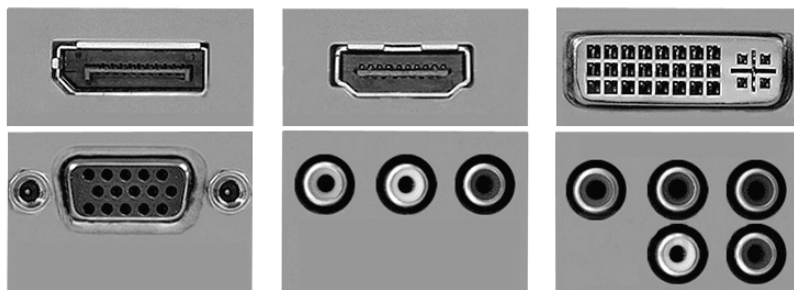
现在，仅需一根 HDMI 线，即可应付同时传输 1080p 视频和 8 声道音频信号的需求了，且传输距离可达到 15 米。此外，HDMI 还具有“即插即用”的特点，信号源和显示设备之间会自动进行“协商”，自动选择最合适的视频/音频格式。

正是因为 HDMI 接口可无损、无压缩地同时传输高清视频信号和多声道音频信号，因此在高清播放设备上，HDMI 接口一般都是必备的。如央视高清的机顶盒，便是通过 HDMI 接口与电视机相连。对于支持 Full HD 的平板电视机，HDMI 接口是必不可少的。

※学习思考练习

一、你所知道的数字视频压缩编码标准有哪些，你认为静态图像压缩和视频压缩方法上会有什么区别？

二、请说出下图中视频接口各自类型。



三、D1 是数字电视系统显示格式的标准，常见的有以下 5 种规格。

D1: 480i 格式 (525i): 720×480 (水平 480 线, 隔行扫描), 和 NTSC 模拟电视清晰度相同, 行频为 15.25kHz。

D2: 480p 格式 (525p): 720×480 (水平 480 线, 逐行扫描), 较 D1 隔行扫描要清晰不少, 和逐行扫描 DVD 规格相同, 行频为 31.5kHz。

D3: 1080i 格式 (1125i): 1920×1080 (水平 1080 线, 隔行扫描), 高清方式采用较多的一种分辨率, 分辨率为 $1920 \times 1080i/60\text{Hz}$, 行频为 33.75kHz。

D4: 720p 格式 (750p): 1280×720 (水平 720 线, 逐行扫描), 虽然分辨率较 D3 要低, 但是因为逐行扫描, 市面上更多人感觉相对于 1080i (实际逐次 540 线) 视觉效果更加清晰。

D5: 1080p 格式 (1125p): 1920×1080 (水平 1080 线, 逐行扫描), 目前民用高清视频的最高标准, 分辨率为 $1920 \times 1080p/60\text{Hz}$, 行频为 67.5kHz。

你认为以上五种显示格式, 分别采用哪些连接方式较好?

※延伸阅读

一、电视广播技术的发展历史

1884 年, 德国人 P.G.尼普科夫发明了可实现机械电视的扫描盘。

1897 年德国人 K.F.布劳恩发明了阴极射线管。

1925 年英国的 J.L.贝尔德表演了实用的机械扫描电视。

1930 年左右英国、前苏联等国家进行了机械电视的广播。

1933 年美国的 V.K.兹沃赖金发明了光电摄像管, 可以把光图像变成电信号, 为真正的电子电视奠定了基础。

1936 年贝尔德电视公司在英国开始了电子方式的黑白电视广播, 从此开始了电子电视的时代。

1954年美国正式开播 NTSC 兼容制彩色电视。

1967年前联邦德国正式广播 PAL 兼容制彩色电视,同年,法国和前苏联开播了 SECAM 兼容制彩色电视。

从20世纪90年代开始,出现了数字电视广播标准,如欧洲的 DVB 系统、美国的 ATSC 系统、日本的 ISDB 系统等。



1958年9月2日我国电视第一次播出时的画面



我国第一位电视播音员沈力和第一位男性电视播音员赵忠祥

二、电视信号及其标准

电视信号的标准也称为电视的制式,是用来实现电视图像信号和伴音信号,或其他信号传输的方法,和电视图像的显示格式,以及这种方法和电视图像显示格式所采用的技术标准。目前各国的电视制式不尽相同,制式的区分主要在于其帧频(场频)的不同、分辨率的不同、信号带宽以及载频的不同、色彩空间的转换关系不同等。

(一) 黑白电视制式

黑白电视制式的主要内容为:图像和伴音的调制方式、图像信号的极性、图像和伴音

的载频差、频带宽度、频道间隔、扫描行数等。目前世界各国所采用的黑白电视制式有：A、B、C、D、E、F、G、H、I、K、K1、L、M、N等，共计13种（其中A、C、E已不采用），我国为其中的D、K制，表6.1.3为三种彩色电视制式比较。

表 6.1.3 三种彩色电视制式比较

制式	调制方式	载波（MHz）	帧频（帧/秒）	标准分辨率
NTSC 制	正交平衡调幅	3.58	29.97fps	720×480
PAL 制	逐行倒相正交平衡调幅	4.43	25fps	720×576
SECAM 制	轮换调频	4.40625 4.25	25fps	720×576

（二）彩色电视制式

彩色电视制式，是在满足黑白电视技术标准的前提下研制的。为了实现黑白和彩色信号的兼容，色度编码对副载波的调制有三种不同方法，形成了三大彩色电视制式，即 NTSC 制、SECAM 制和 PAL 制。

1. 正交平衡调幅制，简称 NTSC 制

NTSC（National Television System Committee）是1953年美国提出，并于1954年首次试播彩色电视节目。目前主要有美国、日本、加拿大、墨西哥、菲律宾等国家使用。NTSC制对色差信号的处理采用了正交平衡调幅。这种制式的帧速率为29.97fps（帧/秒），每帧525行262线，标准分辨率为720×480。

2. 正交平衡调幅逐行倒相制，简称 PAL 制

PAL制是1962年德国德律风根（Telefunken）公司研制成功的兼容制彩色电视制式，PAL是逐行倒相（Phase Alternation Line）的英文缩写。目前使用PAL制的国家有：德国、中国、英国及西欧一些国家。这种制式帧速率为25fps，每帧625行312线，标准分辨率为720×576。

3. 行轮换调频制，简称 SECAM 制

SECAM（Sequential Couleur Avec Memoire）是1966年由法国首先使用，它也是为了克服NTSC制对相位失真敏感而设计的。“SECAM”是法语的缩写，意为顺序传送与记忆彩色信号。目前主要有法国及东欧一些国家使用。这种制式帧速率为25fps，每帧625行312线，标准分辨率为720×576。

因各种制式传送色差信号的方式不同，致使三种制式之间不能相互兼容，但现在生产的电视为多制式，可以相互兼容收看。

三、现今电视机按清晰度分类

1. 标清电视

指的是电视机的物理分辨率在1366×768和1280×720的电视机，对应的视频来说就是720P。

2. 高清电视（全高清 full HD）

指的是电视机的物理分辨率在 1920×1080 的电视机, 又根据背光扫描方式不同可以分为 1080i 和 1080p, i 指的是隔行扫描, p 指的是逐行扫描, 所以来说 1080p 的效果要比 1080i 好很多。

3. 超清电视（4K 电视）

指的是电视机的物理分辨率在 4096×2160 的电视机, 这种电视要想达到理想的观看效果, 你要有 4K 的片源才能, 平时收看普通电视节目和高清电视的区别不大。

4. 超高清电视（8K 电视）

指的是电视机的物理分辨率在 7680×4320 , 足足比 1920×1080 分辨率大了 16 倍, 清晰度将是蓝光版的 16 倍。早在 2013 国际消费电子产品展的展会上, 夏普就推出了 8K 分辨率的电视机, 其采用了四色技术, 就是在红、绿、蓝三基色基础上, 再添加黄色元素, 能够使画面色彩更具有张力。不过夏普并未透露这款 85 英寸 8K 电视何时上市, 价格也是未知。

至于摄像机方面, 日本放送协会 (NHK) 推出了全球首款便携式 8K 超高清摄影机。此次推出的便携式 8K 摄影机因为搭载了对角直径仅为 25mm 的新型图像传感器, 该图像传感器拥有 3300 万有效像素, 画面最高分辨率和刷新率分别为 7680×4320 和 120Hz。

相对于 4K 片源的逐渐增多, 网络传输速率的增快, 我们看到 4K 电视节目的未来不会太远, 虽然现在 8K 片源几乎是没有的, 日本还是为了配合东京申办 2020 年奥运会, 决定在 2020 年开始播放的 8K (7680×4320) 电视节目。

6.2 数字视频的采集和转换

※引导文及阅读材料

一、数字视频的采集

视频采集 (Video Capture) 是把模拟视频转换成数字视频, 并按数字视频文件的格式保存下来的过程。数字视频信息的获取主要可分为两种方式:

——通过数字化设备如数码摄像机、数码照相机、数字光盘等获得。

——通过模拟视频设备如摄像机、录像机 (VCR) 等输出的模拟信号再由视频采集卡将其转换成数字视频存入计算机, 以便计算机进行编辑、播放等各种操作。播放和转录既可以使用专门采集软件, 也可以使用视频编辑软件, 当采集完所有需要的内容之后, 就可以开始编辑处理了。

(一) 视频采集卡

在视频采集工作中, 视频采集卡是主要设备, 它分为专业和家用两个级别。专业级视频采集卡不仅可以进行视频采集, 并且还可以实现硬件级的视频压缩和视频编辑。家用级

的视频采集卡只能做到视频采集和初步的硬件级压缩，而更为“低端”的电视卡，虽可进行视频的采集，但它通常都省却了硬件级的视频压缩功能。下面就简单介绍几款视频采集卡。

1. 创视之星 高清视频采集卡

创视之星 CSZX-705SDI 高画质 HD 影像采集卡具备完整的影音输入端子，支持 1080p / 1080i / 720p / 480p / 480i 影像来源信号，HD 1080p 高画质无失真影像全屏幕即时预览及采集，可连接数字电视机顶盒、卫星电视接收器、DVD 播放机、HD 监控摄像机、HDV 数位摄影机、游戏机等设备，同时提供 SDI DVI-I (DVI-D 或 VGA) 显示卡端子输入，可直接连接另一部 PC / Mac 电脑显卡输出直接进行录影，适合学校教师录制电脑多媒体教学影片、商务会议录像或其他需要录制电脑屏幕画面的应用环境，真正满足使用者多样化的影像设备及录制需求。图 6.2.1 所示为创视之星 CSZX-705SDI 采集卡及其连接线，图 6.2.2 所示为创视之星 CSZX-705SDI 采集卡连接示意图。



图 6.2.1 创视之星 CSZX-705SDI 采集卡及其连接线

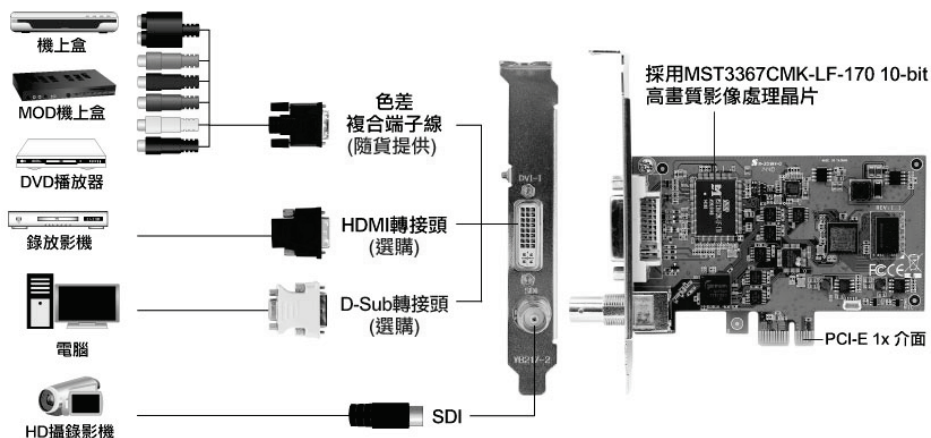


图 6.2.2 创视之星 CSZX-705SDI 采集卡连接示意图

2. 圆刚 (AVerMedia) CD530 全高清音视频采集卡

圆刚 CD530 全高清音视频采集卡是一款 PCIe 高效能软压采集卡，支持 DVI、VGA 和 HDMI 等输入接口，可采集高画质影像最高可达 1920×1200p60，兼容标准和自定义分辨

率，并提供实时预览功能，可应用于高清教育、专业影音编辑等领域。具有高度灵活的输入接口设计、良好的信号兼容能力、实时显示几乎零延迟、分辨率自动检测与调整、支持多种第三方编辑软件等特点。图 6.2.3 所示为圆刚 CD530 打包物品，图 6.2.4 所示为圆刚连接示意图。

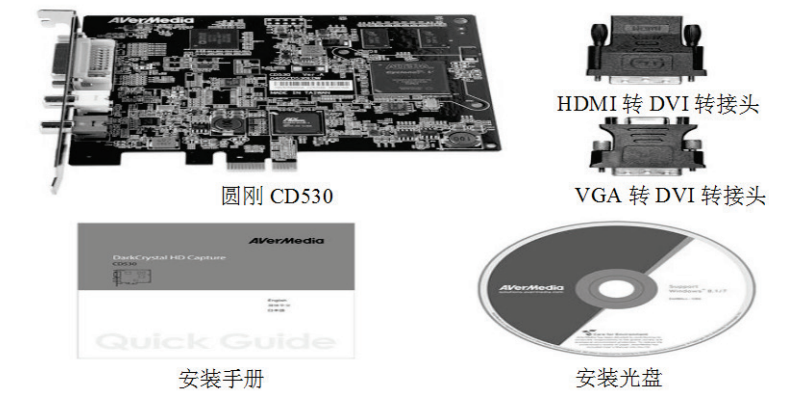


图 6.2.3 圆刚 (AVerMedia) CD530 打包物品

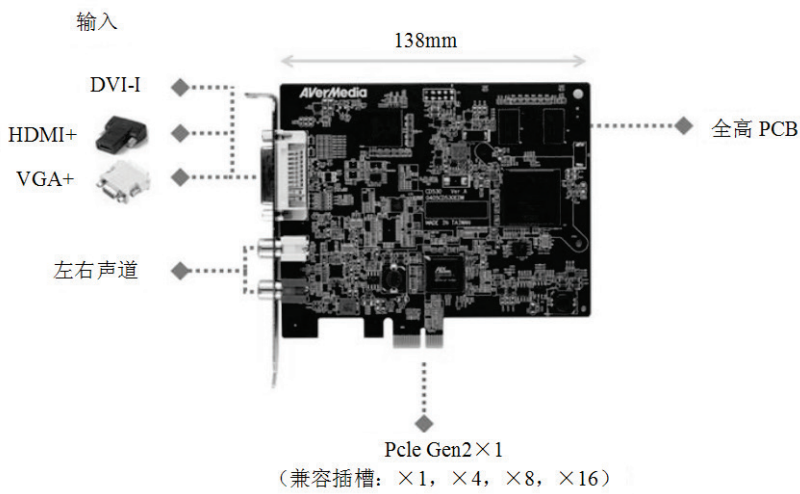


图 6.2.4 圆刚 (AVerMedia) 连接示意图

(二) 数码摄像机

数码摄像机就是一般我们所说的 DV (Digital Video)，随着数码摄像机存储技术的发展，依据记录介质的不同数码摄像机大致出现过以下几种类型：Mini DV (采用 Mini DV 带)、Digital 8 DV (采用 D8 带)、超迷你型 DV (采用 SD 或 MMC 等扩展卡存储)、专业摄像机 (摄录一体机) (采用 DVCAM 带)、DVD 摄像机 (采用可刻录 DVD 光盘存储)、硬盘摄像机 (采用微硬盘存储) 等，如图 6.2.5 和图 6.2.6 所示的几种数码摄像机形状。



图 6.2.5 专业数码摄像机



图 6.2.6 便携式家用数码摄像机

1. 数码摄像机的主要性能指标

(1) 感光元件类型

常见的 CCD 数码摄像机采用 1 个 CCD 处理,通过摄像机将光线还原为三原色,而 3CCD 数码摄像机是通过特有的三棱镜将光线分解并使用三个独立的 CCD 进行处理,避免了 1CCD 数码摄像机还原时的色彩误差,而且能够保证高分辨率以及精确的重现色彩效果。因此,专业级的数码摄像机都采用 3CCD 模式。

(2) 感光元件尺寸

数码摄像机 CCD 的指标中尺寸大小对成像的影响非常大。相同像素下,CCD 的尺寸越大,CCD 上每一个光敏单元的尺寸也就越大。光敏单元的尺寸越大,对比度也更高。目前常见的数码摄像机 CCD 大小有 1/2、1/3、1/3.8、1/4 英寸等多种,通过指标您可以直观地了解到 CCD 尺寸的大小。即使 1/3.8 只比 1/4 的 CCD 大一点点,但其对最终成像的影响也是非常大的。

(3) 像素

数码摄像机像素的高低是衡量成像清晰度的重要指标之一,高像素可以带来更加清晰出色的图像效果,近些年来,数码摄像机总像素从 80 万到 400 万,影像质量从标清 DV(720×576)到高清 HDV(1440×1080)等有了很大的提升。

(4) 镜头变焦倍数

变焦分为光学变焦和数码变焦两种,只有光学变焦倍数才是真正衡量数码摄像机镜头性能的指标。光学变焦倍数越大,可以拍摄的景物就越远,拍摄的场景大小可取舍的程度就越大,构图越方便,这点和数码相机的变焦镜头是同等道理。但选购时,您不必刻意追求大倍率光学变焦镜头,目前家用数码摄像机大多配备 8 到 10 倍的光学变焦镜头,可以拍摄 60 米到 70 米之外的景物,对于普通用户来说,基本上已经足够了。过大的变焦,画面非常容易抖动,不用三脚架很难获得较好的效果,适用的场合比较少,而且提供高倍数光学变焦镜头的数码摄像机往往价格比较昂贵。

(5) 摄像机存储方式

现在数码摄像机的存储方式好像有很多种,有 DV 带、光盘、SD 卡以及硬盘等,目前数码摄像机多支持高清摄像,因此其占用存储空间也会比较大。使用 SD 卡存储方式的摄像机机身更小巧、反应更迅速、静音操作、耗电量更低、可靠性高和抗震性强,相反 DVD 摄像机受光盘技术的限制,存在启动速度慢的问题;硬盘摄像机相对来说较为笨重,但在存储容量上具有较大优势。

(6) 防抖动功能

该功能对于大多数情况下需要手持并走动拍摄的数码摄像机来说尤其重要，被视为衡量一台数码摄像机优劣的一个重要指标。防抖动功能与变焦功能一样，同样有光学和数字之分，两者有极大的差异，光学防抖动功能是通过镜头等成像器件来直接实现的，其效果比数字防抖动功能出色，是衡量一部数码摄像机是否高档的重要指标。

2. 数码摄像机参数举例

表 6.2.1 列出了几种常见的数码摄像机参数。

表 6.2.1 数码摄像机参数举例

品牌型号	索尼 FDR-AX30	松下 HC-V270GK-K	佳能 XF300
类型	4K 高清数码摄像机	高清数码摄像机	专业摄像机
传感器像素	约 1890 万像素	251 万像素	621 万
动态有效像素	约 829 万像素	220 万像素	207 万
光学变焦倍数	10 倍	/	18 倍
数码变焦倍数	120 倍	150 倍	/
传感器类型	Exmor R CMOS	BSI MOS 传感器	FULL HD 3CMOS
传感器尺寸	1/2.3	1/5.8	1/3 英寸
存储介质	Memory Stick 记忆棒/SD 卡/SDHC 卡/SDXC 卡	SD 卡/SDHC 卡/SDXC 卡	CF 卡 双卡槽
录制格式	AVCHD、MP4	AVCHD、MP4	MPEG-2、MXF
视频记录	最高到 3840 x 2160/50p	最高到 1920 x 1080/50p	最高到 1920×1080 /50i
镜头描述	蔡司 Vario Sonnar T*镜头	/	佳能专业镜头
光圈 (F) 值	F1.8-F3.4	F1.8- F4.2	F1.6-F2.8
液晶屏尺寸	3.0 英寸 (16: 9)	2.7 英寸 (16: 9)	4.0 英寸
重量	约 685g (包含标配电池 NP-FV70)	216g	2KG 左右
外观			
参考价格	5799	2589	31999

※相关参数及价格引自京东网，2015 年 12 月

3. 数码摄像机的拍摄技巧

(1) 画面稳定是 DV 拍摄的核心

对于大多数家用数码摄像机来讲，不少朋友在使用的时候单手持握，这样尽管方便了，但是拍摄的稳定性可想而知。有的朋友会说我这机器带防抖功能，可以随便拍，没错，摄像机防抖功能基本上已经成为了标准配备，而在一些高端的机器中还引入了一些新技术来增强摄像机的光学防抖效果，譬如今年索尼的增强光学防抖，可以在走路的时候提供比较稳定的拍摄环境。但是这并不意味着单手持握摄像机就可以随便拍摄了，要知道你拍摄的视频最后是要欣赏的，而不是仅仅记录一下就结束了。

所以拍摄 DV 保证稳定才是根本之道，也许你的片子不是很出彩，也许你的用光平

平，也许你就是记录日常的生活，而稳定的画面能让你的片子更加出彩。所以在拍摄视频的时候，能够双手持机的一定要使用双手，除了右手正常持机之外，左手也要参与进来，扶住屏幕使机器稳定，如果胳膊肘能够再顶住身体提供三个支点，那么摄像机将会更加稳固。

这是使用摄像机标准的持机方式，当然根据具体的环境使用方法还是有些不一样，但是总的来讲，有这样几条原则，双手握住 DV，机器重心应放在腕部，同时保持身体稳定，可以找个依靠的物体（如墙壁、柱子、树木）来稳定重心，若需要移动拍摄也要保证是双手握住 DV，将机器的重心放在腕部，两肘夹紧肋部，双腿跨立，稳住身体重心。这样才能保证拍摄的视频在很大程度上是稳定的，有利于后期的观看。

（2）保持画面的水平

DV 斜着拍摄，画面倾斜严重就会影响观看者的心情。因此拍摄过程中，应确保取景中的水平线（比如地平线）及垂直线（如电线杆、大楼）和取景器或液晶屏的边框保持平行。

保持画面水平符合客观事实，这点和使用相机还是有很大的差别的，在拍照的过程中有的时候为了追求一种特殊的效果，采用斜构图来突出画面中的某些元素，但这点在摄像机中并不是很适用，因为我们看到的所有东西在大的方向上都是基于水平面的，这个时候如果你采用倾斜的机位拍摄，会让观看者觉得很不舒服，因为这有悖于我们眼睛所看到的世界。当然，这仅仅是对于家庭用户来讲，也许你会看到电视节目上有时候也会采用斜构图，那都是专业摄像师在操作，而对初学者来说还是不要輕易的尝试。

（3）拍摄时间的把握

记得当时单反相机刚刚有视频拍摄功能的时候，很多机器都有拍摄的时间限制，这在很大程度上都是出于对机器的保护，因为单反相机感光器件面积比较大，持续长时间工作发热量较高，那么为了保证画质和传感器，就加入了时间限制。但是大家要知道的是你所观看的电影电视剧等，都是有无数个 5 分钟（其实每个镜头的时间很短，只有几秒到十几秒的时间）组成的，5 分钟对一个镜头来说已经是足够多的了，所以拍摄视频要分镜头来拍，同样一个动作或者是一个场景通过几段甚至是十几段几秒钟的视频连续展现出来就会生动很多。

（4）保证构图平衡，拍摄出独特的视角

构图这个问题比较考验个人的功力，同样的场景不同的构图就能出现不同的效果。构图的关键在于“平衡”。在拍摄自然风光时，地平线要尽量避免处在画面的等比线上，因为这样做会把画面均分为两半，给人以呆板的感觉。地平线处在画面下方，会给人以宁静的感觉，而处于上方，给人的感觉则是活泼、有力的。多数摄像机内部都有九宫格标识，如果你不是非常熟练的话，可以在屏幕上将九宫格调出来，这样就能保证基本的构图，对于新手来讲非常有用。

（5）学会利用景深

景深的基本常识是光圈大，景深小；光圈小，景深大。大景深是业余使用者的好帮手，这可以有效地弥补由于经验不足造成的对焦错误。而小景深的运用可以帮助我们在需要突出主题的时候获得不错的效果。此外我们还可以通过拉长镜头获得较浅的景深，以突出主体，所以当你拍摄的主体非常鲜明的时候，不妨好好利用这个主体，用长焦端拍摄，这样拍摄画面主体清晰，背景模糊，你想表达的一目了然。

总之, DV 拍摄就要灵活机动, 善于变化, 既要拍景, 又要摄入, 由景物的空镜头摇向人物, 让人物走入空镜头画面, 由人物的欣赏视线或行走方向再摇出景物, 或是由全景人物推向景物结束录像, 以使人、物有机地融合在一起。这样拍摄出来的录像片比较符合观看习惯。当然, 在拍摄过程中, 也可以有意识地穿插拍摄一些纯景物的镜头。总之要想 DV 画面具有吸引力, 就必须多动脑筋的拍摄, 多多体验, 多多学习, 记录属于自己的点滴生活。

二、视频文件格式

视频文件的格式包括了本地影像视频 (AVI 格式、MPEG 格式、MOV 格式等) 和网络影像格式 (ASF 格式、WMV 格式、FLV 格式等)。

(1) AVCHD

AVCHD 是索尼 (Sony) 公司与松下电器 (Panasonic) 于 2006 年 5 月联合发表的高画质光碟压缩技术, AVCHD 标准基于 MPEG-4 AVC/H.264 视讯编码, 支援 480i、720p、1080i、1080p 等格式, 同时支援杜比数位 5.1 声道 AC-3 或线性 PCM7.1 声道音频压缩。

(2) AVI 格式

AVI 是 Microsoft 开发的, 其含义是 Audio Video Interactive, 就是把视频和音频编码混合在一起储存。AVI 格式的优点是兼容性好、调用方便、图像质量好, 缺点是占用存储空间大, 属轻度压缩的高质量视频。

(3) DAT 格式

当我们用电脑打开 VCD 光盘, 会发现有个 MPEGAV 目录, 里面便是类似 MUSIC01.DAT 或 AVSEQ01.DAT 命名的文件。DAT 文件其实也是 MPG 格式的, 是 VCD 刻录软件将符合 VCD 标准的 MPEG-1 文件自动转换生成的, 所有也有人说 DAT 是 VCD 的文件格式。

(4) FLV 格式

FLV 流媒体格式是一种全新的视频格式, 全称为 Flash Video。由于它形成的文件极小、加载速度极快, 使得网络观看视频文件更加便捷, 因此 FLV 格式成了当今主流网络视频格式。目前几乎所有全球热门的在线视频网站都采用 FLV 视频格式, 大家熟悉的土豆、优酷、酷 6 以及新浪播客等新一代视频分享网站所采用, 是目前增长最快、最为广泛的视频传播格式。

(5) MKV 格式

MKV 是一种新的多媒体封装格式, 这个封装格式可把多种不同编码的视频及 16 条或以上不同格式的音频和语言不同的字幕封装到一个 MKV 档内, 还可以提供非常好的交互功能, 它以兼容众多视频编码见长, 可以是 DivX、XviD、RealVideo、H264、MPEG2、VC1 等。由于它是一种开放源代码的多媒体封装格式, 没有版权限制, 又易于播放, 所以官方发布的视频影片都不采用 mkv, 网上制作下载常见。

(6) MOV

MOV 格式是 Apple (苹果) 公司开发的一种视频格式, 其默认的播放器是苹果的 Quick Time Player。具有较高的压缩比率和较完美的视频清晰度, 但是其最大的特点还是其跨平

台性，不仅苹果 Mac 系统可以使用，而且 Windows 系统同样可以使用。现 QuickTime 格式格式基本上成为电影制作行业的通用格式，已成为数字媒体软件技术领域的事实的标准。文件名后缀：mov。

（7）MPEG 格式

MPEG（Moving Picture Experts Group）格式，是国际标准组织（ISO）认可的媒体封装形式，受到大部份机器的支持。其储存方式多样，可以适应不同的应用环境。MPEG 的控制功能丰富，可以有多个视频（即角度）、音轨、字幕（位图字幕）等等。MPEG 的一个简化版本 3GP 还广泛的用于准 3G 手机上。其文件名后缀包括：dat（用于 DVD）、mpg/mpeg、3gp/3g2（用于手机）等。

（8）RM / RMVB 格式

Real Video 或者称 Real Media（RM）档是由 RealNetworks 开发的，它通常只能容纳 Real Video 和 Real Audio 编码的媒体。该文档带有一定的交互功能，允许编写脚本以控制播放。RM，尤其是可变比特率的 RMVB 格式，体积很小，非常受网络下载者的欢迎。文件名后缀：rm 或 rmvb。

（9）WMV 格式

WMV（Windows Media Video）是微软公司开发的一组数位视频编解码格式的统称，其封装格式是 ASF（Advanced Systems Format）。ASF 封装的 WMV 档具有“数位版权保护”功能。文件名后缀有：wmv、asf 等。

（10）3GP 格式

3GP 是一种 3G 流媒体的视频编码格式，主要是为了配合 3G 网络的高传输速度而开发的，也是目前手机中最为常见的一种视频格式。

简单的说，该格式是“第三代合作伙伴项目”（3GPP）制定的一种多媒体标准，使用户能使用手机享受高质量的视频、音频等多媒体内容。其核心由包括高级音频编码（AAC）、自适应多速率（AMR）和 MPEG-4、H.263 视频编解码器等组成，目前大部分支持视频拍摄的手机都支持 3GPP 格式的视频播放。其特点是网速占用较少，但画质较差。

之所以有那么多的视频格式，其实所有的格式都是在追求同一个效果：同样的清晰度，体积更小，各种格式大都是这个过程产物。所谓的格式主要指的是诸如后缀名为.mp4、avi、mkv 等类型的文件封装格式，对视频质量起决定性作用的还是视频的编码方式，如时下流行的 H.264 编码就能在相对较低的码率下保持高画质，所以不能用格式来判断视频文件优劣，主要的看编码。目前 h.264 编码的视频，基本上占据了高清电影的主流，MKV、MOV、MP4、FLV、F4V 等格式，多数都是 H.264 编码。当然不同的封装格式也有其自身的优点，MKV 这种封装格式能兼容几乎所有的视频编码，如果是在电脑上播放就建议转换成 MKV；如果是在诸如手机等移动设备播放，则可以用通用性较强的 MP4。

三、视频文件格式转换

视频格式转换在计算机领域是多媒体术语，其原理是通过视频格式编码规范对视频进行解码，再根据目标格式编码规范重新编码，实现质的变化，但视频播放内容并无不同。例如我们常见的 mp4 转换、3gp 格式转换、flv 转换、rmvb 转换都属于视频格式转换，而

新兴的 ts 格式转换、mkv 转换、mts 转换，则属于高清类视频格式转换。通过视频格式转换实现网络视频在 PC 端和其他硬件设备上的播放，如移动设备，TV 电视等。

视频格式转换的时候就像视频采集一样，不能有丝毫马虎。因为转换是对视频的重新编码，重新组合，所以，一般高质量的转换都会占用很大的内存，需要强调的是不管你的电脑配置有多好，虚拟内存有多大，从专业的角度来讲，转换视频的时候最好关闭其它正在运行的程序，这样不仅能提高转换速度，而且还能保证转换质量。转换的过程中最好也不要最小化，或者拖动转换软件，这样有可能造成视频丢帧和声音失真等意外情况。

可以进行视频文件格式转换的软件有不少，前面在音频文件转换中提到的格式工厂就是一款不错的视频文件格式转换工具软件，图 6.2.7 所示为格式工厂软件支持的转换格式，图 6.2.8 所示格式工厂视频转换界面。由于是免费软件，大家可以自行在其官网 www.pcfreetime.com 下载试用。

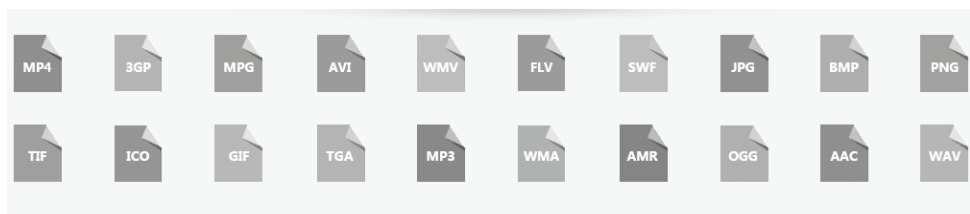


图 6.2.7 格式工厂软件支持的转换格式

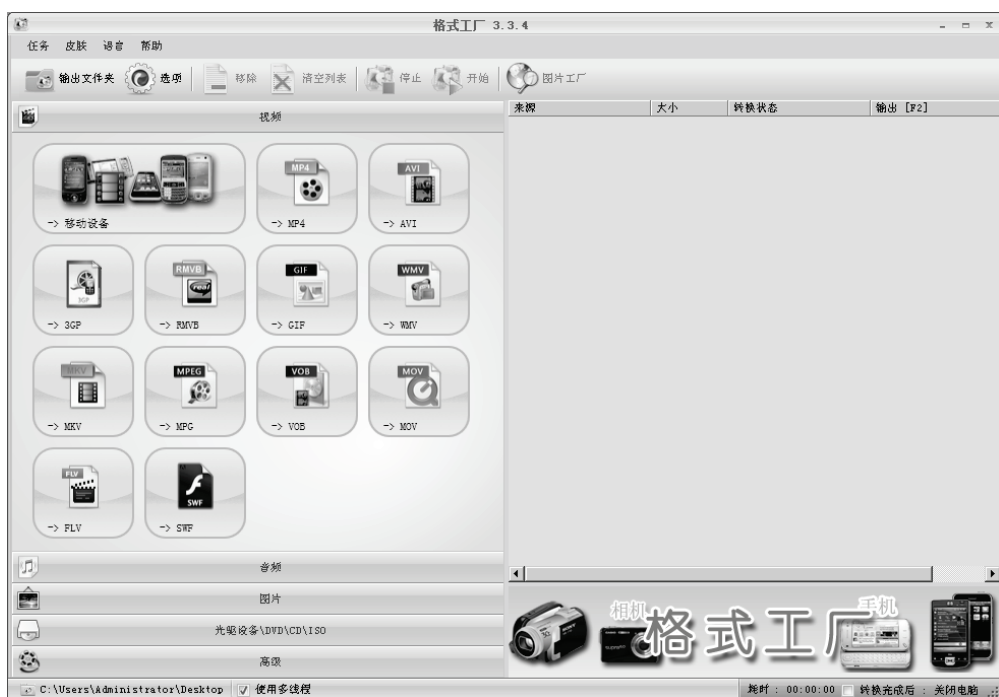


图 6.2.8 格式工厂视频转换界面

※学习思考练习

一、以“寻找身边的技艺达人”为主题，使用摄像机或手机拍摄微视频。该微视频作品可采用微电影或纪录短片形式，紧扣主题讲述故事，内容健康向上，文件格式 FLV、RMVB 或 MP4，大小不超过 300Mb，时间不超过 5 分钟。

二、如果有某.dat 格式视频，需要放到网上在线播放，即边下载边播放，应该转换为哪些视频文件格式较好？

三、如果需要将视频放在网上被网友在线播放，但不希望被网友下载保存，你会怎么办？

四、请将随书电子附件 VTS_06_2.VOB 视频文件 113Mb，转换压缩到 10Mb 以内的视频文件，格式自定，请记录你所使用的文件格式和相关设置，并比较这两个版本的视频文件清晰度差别。

6.3 数字视频的编辑处理

※引导文及阅读材料

一、数字视频常用编辑软件

1. Vegas

Sony Vegas 是一个专业影像编辑软件，如图 6.3.1 所示。现在被制作成为 Vegas Movie Studio™，是 PC 上出色的专业级视频编辑软件之一。Vegas 具有漂亮直观的界面和功能强大的音视频制作工具，无限制的视轨与音轨，更是其他影音软件所没有的特性，为 DV 视频、音频录制、编辑和混合、流媒体内容作品和环绕声制作提供完整集成的解决方法。



图 6.3.1 Sony Vegas

2. Canopus EDIUS

EDIUS 是一款专业非线性视频编辑软件，如图 6.3.2 所示专为广播和后期制作环境而设计，特别针对新闻记者、无带化视频制播和存储。EDIUS 软件主要整合后期剪辑师们使用的各种流行或最新视频技术于一个完整的套装内，拥有完善的基于文件工作流程，提供了实时、多轨道、多格式混编、合成、色度键、字幕编辑和时间线输出功能。



图 6.3.2 EDIUS

3. Adobe Premiere

Adobe 公司推出的基于非线性编辑设备的视音频编辑软件 Premiere 已经在影视制作领域取得了巨大的成功。图 6.3.3 所示为 Premiere 软件界面，Premiere 提供了采集、剪辑、调色、美化音频、字幕添加、输出、DVD 刻录的一整套流程，并和其他 Adobe 软件高效集成，足以完成在编辑、制作、工作流上遇到的所有挑战，满足创建高质量作品的要求。现在被广泛的应用于电视台、广告制作、电影剪辑等领域，成为 PC 和 MAC 平台上应用最为广泛的视频编辑软件，是视频编辑爱好者和专业人士必不可少的视频编辑工具。其唯一的缺点就是对系统配置要求较高，特别是 mov、mpg 文件，或者文件比较大时，编辑速度有点慢，使用时容易出现白屏、卡机、崩溃等现象，会降低您的工作效率。如果您的设备配置较低，推荐使用 Vegas、Edius，或者其他软件来进行相关剪辑工作。

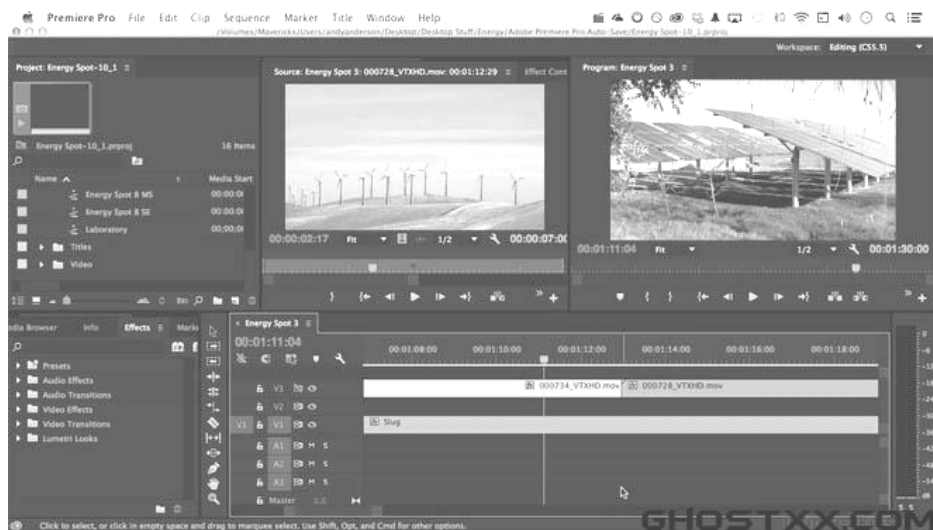


图 6.3.3 Adobe Premiere 软件界面

4. After Effects

Adobe After Effects 简称“AE”是 Adobe 公司推出的一款专业的视频非线性编辑及后期合成软件，适用于从事设计和视频特技的机构，包括电视台、动画制作公司、个人后期制作工作室以及多媒体工作室，图 6.3.4 所示为其软件界面。属于层类型后期合成软件。

Adobe After Effects CS6 使用行业标准进行动态设计和合成，可以帮助您高效且精确地创建无数种引人注目的电影视觉效果和精美动态影像，利用与其他 Adobe 软件无与伦比的紧密集成和高度灵活的 2D 和 3D 合成，以及数百种预设的效果和动画，为电影、视频、DVD 和 Macromedia Flash 作品增添令人耳目一新的感觉。

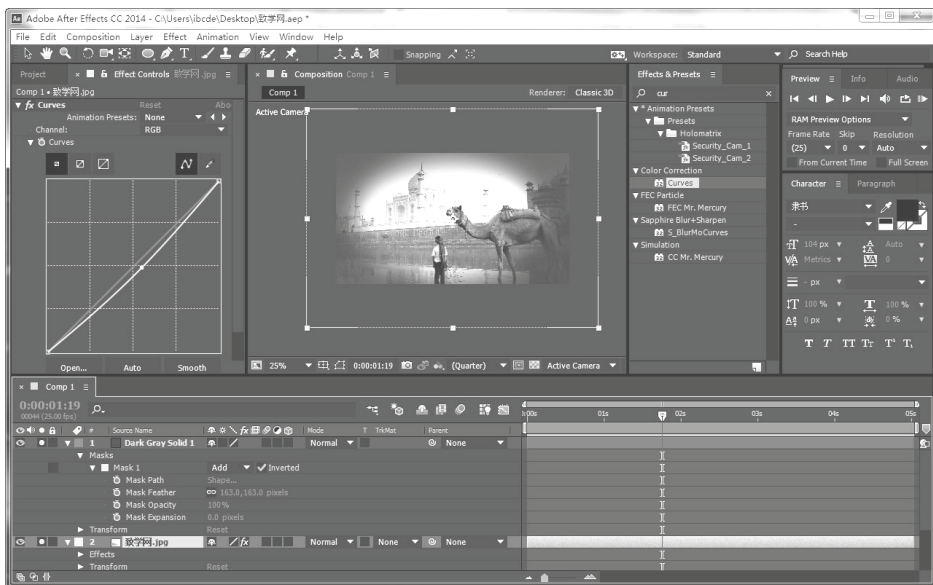


图 6.3.4 Adobe After Effects 软件界面

5. Corel Video Studio 会声会影

Corel Video Studio 会声会影是一套专为个人及家庭所设计的影片剪辑软件。会声会影的主要特点是：操作简单，适合家庭日常使用，完整的影片编辑流程解决方案、从拍摄到分享、新增处理速度加倍，图 6.3.5 所示为会声会影 X8。虽然无法与 EDIUS, Adobe Premiere, Adobe After Effects 和 Sony Vegas 等专业视频处理软件媲美，但以简单易用、功能丰富的作风赢得了良好的口碑，在国内的普及度较高。



图 6.3.5 会声会影 X8

会声会影的影片制作向导模式，只要三个步骤就可快速做出 DV 影片，入门新手也可以在短时间内体验影片剪辑；同时会声会影编辑的模式从捕获、剪接、转场、特效、覆叠、字幕、配乐到刻录，全方位剪辑出好莱坞级的家庭电影。

而且其成批转换功能与捕获格式完整支持，让剪辑影片更快、更有效率；画面特写镜头与对象创意覆叠，可随意作出新奇百变的创意效果；配乐大师与杜比 AC3 支持，让影片配乐更精准、更立体；同时支持酷炫的影片转场、视频滤镜、标题动画等丰富效果。

二、会声会影使用简介

（一）会声会影的工作区

Corel VideoStudio 会声会影有三个工作区：捕获、编辑、输出。这些工作区以视频编辑流程中的重要步骤为基础。

1. 捕获工作区

捕获工作区可以将媒体素材直接录制或导入到计算机的硬盘，如图 6.3.6 所示。此步骤可让您获取和导入视频、照片和音频素材。捕获工作区包含下列组件：

（1）菜单列——提供多种指令来自定义 Corel VideoStudio Pro、打开并储存影片项目、使用个别的素材等。

- (2) 预览窗口——显示播放器面板中目前正在播放的视频。
- (3) 素材库面板——存放所捕获媒体素材的保存区域。
- (4) 浏览区域——在播放器面板中提供播放和精确修剪的按钮。
- (5) 信息面板——可让您查看正在处理的文件相关信息。
- (6) 捕获选项——显示不同的媒体捕获和导入方法。

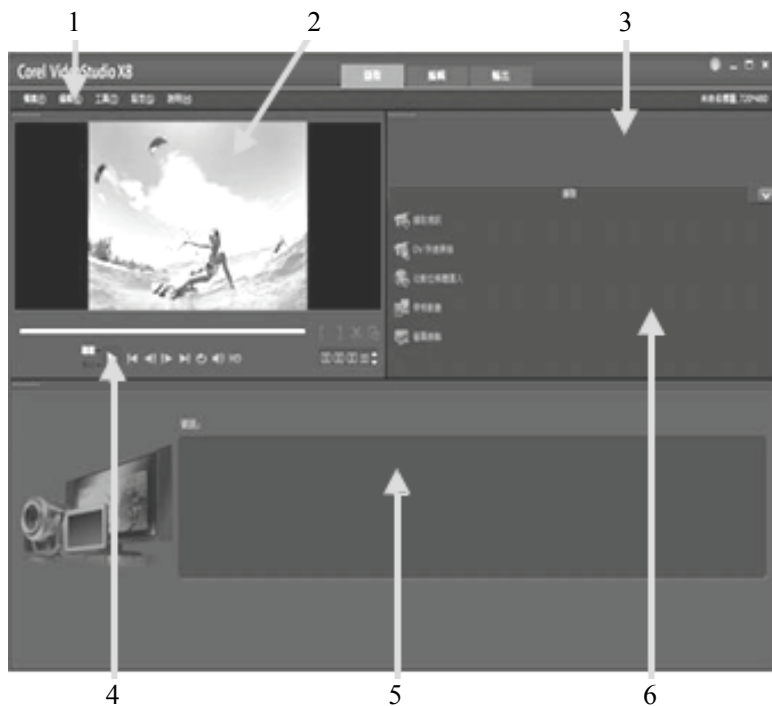


图 6.3.6 会声会影捕获工作区

2. 编辑工作区

打开 Corel 会声会影时，编辑工作区会显示为默认工作区，如图 6.3.7 所示。编辑工作区和时间轴是 Corel 会声会影的核心，您可在此处排列、编辑、修剪和加入特效到视频素材。编辑工作区包含下列组件：

- (1) 菜单列——提供多种指令来自定义 Corel VideoStudio、打开并保存影片项目、使用个别的素材等。
- (2) 预览窗口——显示播放器面板中目前正在播放的视频。
- (3) 素材库面板——是一个保存区域，可让您放置建立影片需要的所有数据，包括范例视频、照片和音乐素材，以及您导入的素材。此外也包括模板、转场、标题、图形、滤镜和路径。选项区域会在素材库面板中打开。
- (4) 浏览区域——在播放器面板中提供播放和精确修剪的按钮。
- (5) 工具栏——可让您选择时间轴中与内容相关的各种功能。
- (6) 时间轴面板——时间轴是组织视频项目媒体素材的地方。

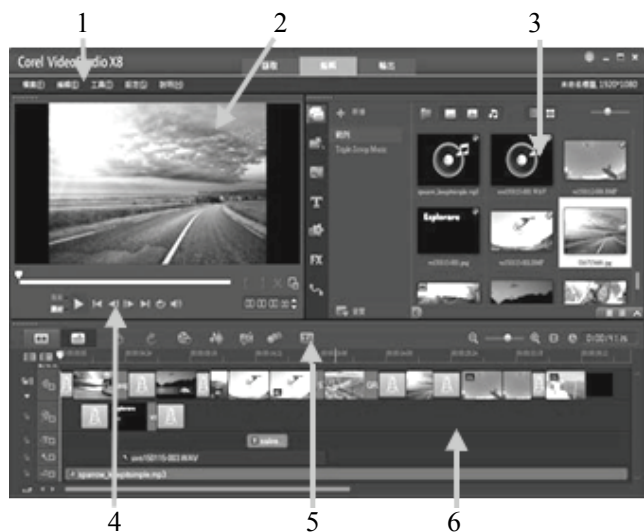


图 6.3.7 会声会影编辑工作区

3. 共享工作区

共享工作区可让您保存并输出完成的影片，如图 6.3.8 所示。共享工作区包含下列组件：

- (1) 选单列——提供多种指令来自定义 Corel VideoStudio Pro、打开并保存影片项目、使用个别的素材等。
- (2) 预览窗口——显示播放器面板中目前正在播放的视频。
- (3) 类别选取区域——可让您选择计算机、装置、光盘和 3D 影片输出类别。若是 HTML5 项目，您可以选择 HTML5 和 Corel 会声会影项目。
- (4) 格式区域——提供可供选取的文件格式、配置文件和描述。
- (5) 浏览区域——在播放器面板中提供播放和精确修剪的按钮。
- (6) 信息区域——可让您查看输出位置的信息，并提供文件大小的估计值。



图 6.3.8 会声会影共享工作区

Corel VideoStudio 将视频编辑所需要的控件分类到捕获、编辑、共享三个工作区，藉此简化了建立影片的程序，这些工作区分别对应于视频编辑流程的各种步骤。若要切换工作区，在应用程序窗口的上方，点击相应的捕获、编辑、共享标签即可。

(二) 使用会声会影模板快速制作视频

使用会声会影模板快速制作视频的一般步骤如图 6.3.9 所示。

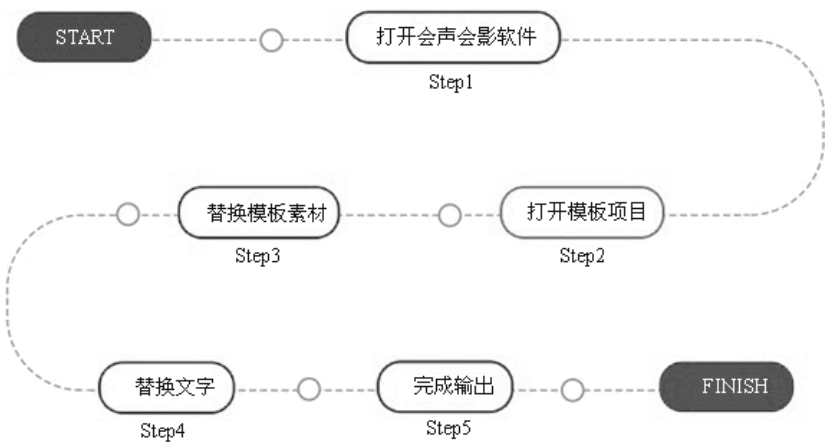


图 6.3.9 使用会声会影模板的一般操作流程

(1) 打开会声会影软件

这个不需多说，只要双击软件图标，打开软件即可。

(2) 打开模板项目

首先点击“文件”菜单，在弹出的下拉框中点击“打开项目”，然后根据提示导入模板项目；如果没有喜欢的模板，可以试试点击“会声会影模板下载”，如图 6.3.10 所示。



图 6.3.10 使用会声会影打开模板

(3) 替换模板素材

替换模板素材的操作：在打开的模板项目中，选择照片素材，右击鼠标选择“替换素材-照片”，然后按照提示选择照片就可以了。如果遇到视频素材，只要选择“替换素材-视

频”，然后按照提示选择视频即可，如图 6.3.11 所示。



图 6.3.11 使用会声会影替换模板素材

(4) 替换文字

替换文字，只需选中文字素材，然后在文字预览框中双击文字，删除源文字，输入新文字即可，如图 6.3.12 所示。



图 6.3.12 使用会声会影替换模板中文字

(5) 完成输出

替换全部完成后，点击界面最上部的“共享”，选择“自定义”，然后点击“格式”下拉按钮，选择需要的格式，点击文件位置后的图标，选择文件保存的位置，点击“确定”按钮，等待渲染完成即可，如图 6.3.13 所示。



图 6.3.13 使用会声会影模板完成输出

（三）使用会声会影编辑制作视频的一般操作

使用会声会影编辑制作视频的一般步骤如图 6.3.14 所示。

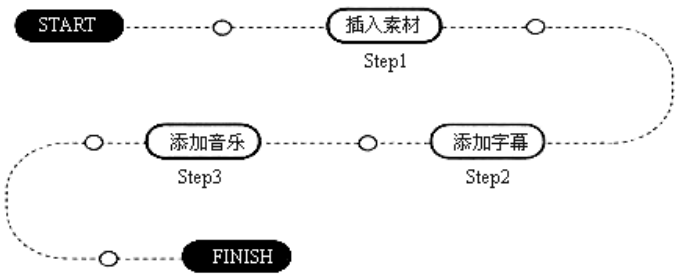


图 6.3.14 使用会声会影编辑制作视频的一般操作流程

（1）插入素材添加转场

将素材都添加到视频轨上，然后切换到故事板视图，在素材与素材之间插入合适的转场效果，如图 6.3.15 所示。



图 6.3.15 添加转场效果

(2) 添加字幕

点击添加字幕按钮，在标题字幕中选择合适的标题格式拖动到覆叠轨中，为照片添加一个合适的标题，将长度调整到与照片一致，如图 6.3.16 所示。



图 6.3.16 添加字幕

(3) 添加音乐

右击音乐轨，选择插入音频，选择道音乐轨，选择一首音乐素材插入到音乐轨中，并调整长度与照片素材一致，如图 6.3.17 所示。



图 6.3.17 添加音乐

此外，在制作过程中还可以根据自己的需求给影片加上一些特效装饰，让画面更美地呈现，快来动手试一试吧！

※学习思考练习

一、根据上一节中以“寻找身边的技艺达人”为主题拍摄的视频，使用会声会影软件模板，编辑制作成一个完整的影片。

二、以“奋斗的青春最美丽”为主题编辑制作微视频。要求：（1）以“奋斗的青春最美丽”为主题，引导学生树立积极向上、奋发有为的人生观、价值观，展示青春的风采和良好的精神风貌。（2）可采用微电影、纪录短片、动画片、公益广告或者电子相册等形式，制作软件不限，紧扣主题讲述故事，内容健康向上，文件格式 FLV、RMVB 或 MP4，大小不超过 300Mb，时间不超过 10 分钟。

三、请制作本班视频版的电子相册，作为毕业前留念。要有相册片头和片尾及与内容相吻合的场景，要有视频转场和特效，要有背景音乐，使用软件不限，文件格式 FLV、RMVB 或 MP4，大小不超过 50Mb，时间不超过 5 分钟。

※延伸阅读

一、非线性编辑

传统线性视频编辑是按照信息记录顺序，从磁带中重放视频数据来进行编辑，需要较多的外部设备，如放像机、录像机、特技发生器、字幕机，工作流程十分复杂。

随着 DV 的流行普及，非线性编辑一词越来越被大家熟悉，非线性编辑就是相对于传统上以时间顺序进行线性编辑而言。

非线性编辑系统是指把输入的各种视音频信号采用数字技术将其存入计算机存储系统中，不必像传统的录像带编辑过程中，其素材存放必须是有次序的、须经反复搜索并在另一个录像带中重新安排它们那样，由计算机存储系统完成对视频文件的任意一副画面的随机读取和存储，因此称为线性编辑。

由于非线性编辑借助计算机来进行数字化制作，几乎所有的工作都在计算机里完成，不再需要那么多的外部设备，对素材的调用也是瞬间实现，不用反反复复在磁带上寻找，突破单一的时间顺序编辑限制，可以按各种顺序排列，具有快捷简便、随机的特性。非线

性编辑只要上传一次就可以多次的编辑，信号质量始终不会变低，所以节省了设备、人力，提高了效率。非线性编辑需要专用的编辑软件、硬件，在现在绝大多数的电视电影制作机构都采用了非线性编辑系统。

二、数字视频后期特效处理技术

影视后期也叫做影视特效，主要工作就是处理电影或其他影视作品中特殊镜头和画面效果。一般来说，影视后期制作包括三个大的方面：一是组接镜头，也就是剪辑；二是特效的制作，如镜头的特殊转场效果，淡入淡出，以及圈出圈入等，现在还包括动画以及 3D 特殊效果的使用；三是在立体声进入到电影以后，产生的后期声音制作。

后期特效处理不仅可以将平淡的视频片断化腐朽为神奇，而且可以产生包括画面本身的变化、旋转、模仿旧电影胶片、色调变化等视频效果。随着影视制作技术的迅速发展，后期制作又肩负起了一个非常重要的职责——特技镜头的制作。

总之，影视后期制作是利用实际拍摄所得的素材，通过三维动画和合成手段制作特技镜头，然后把镜头剪辑到一起，形成完整的影片，并且为影片制作声音，图 6.3.18 所示为后期制作之抠像技术。



图 6.3.18 后期制作之抠像技术

6.4 本章小结

本章我们在了解数字视频技术的基本概念的基础上，重点学习了数字视频的采集、转换和一般编辑制作。

学习完本章之后，我们应该能够：（1）了解数字视频的编码、格式和接口等基本概念；（2）熟悉数字视频的采集和转码操作；（3）会使用视频编辑软件完成简单的视频短片制作。

※章节学习情况自查，通过本章的学习：

我的收获是？	
我最感兴趣的是？	
我对哪些内容还不是很清楚？	
我想对老师说的是？	
我对自己本章学习情况的评价是？	

姓名：

日期：

